عنوان الكتاب : كتاب الكيمياء الزراعية (الجزء الثانى)

المؤلـــــف : هربرت انجل ترجمة عبد الحميد فتحى بك
وعبد العزيز الغوابى أفندى

سنة النشــر : ١٩٢٥

رقم العهــدة : ٤٤٧هـ

الـ ACC : ٢١٣٦١

عدد الصفحات : ١٦٦

رقم الفيلــــم : ١٠

وزارة المعارف العمومية

كتاب الكيمياء الزراعية

الجزء الثانى

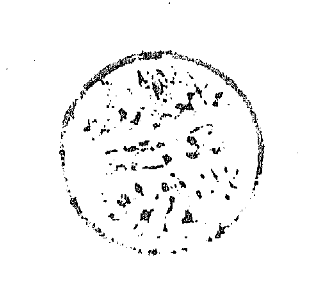
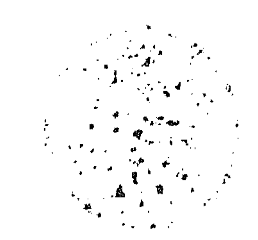
تأليف

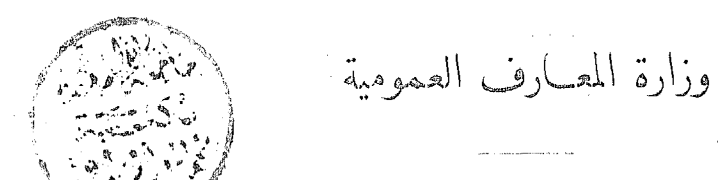
الأستاذ العلامة هربرت إنجل

نقله الى العربية

عبد الحميد فتحى بك و عبد العزيز الغوابى افندى
ناظر مدرسة الزراعة العليا بالجيزة الأخصائى الثانى بقسم الحشرات بمصر

المطبعة الأميرية بالقاهرة
١٩٢٥



وزارة المعارف العمومية

كتاب الكيمياء الزراعية

الجزء الثانى

تأليف

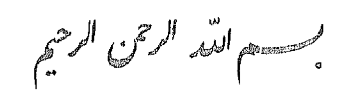
الأستاذ العلامة هربرت إنجل

نقله الى العربية

عبد الحميد فتحى بك — ناظر مدرسة الزراعة العليا بالجيزة
و
عبد العزيز الغوابى افندى — الأخصائى الثانى بقسم الحشرات بمصر

المطبعة الأميرية بالقاهرة

١٩٢٥



حمدا لمن وهب الانسان منحة التدبر فى حكمته ، وأنار سبيل العاملين ، فبرؤا من داء الجهل وربقته ، ورفعوا منار العلم بهداه ، وهدانا إلى العمل "وما كنا لنهتدى لولا أن هدانا الله" ، وصلاة وسلاما على من أمر بطلب العلم ولو بالصين ، وحث على لَمّ شعث العلم بالتدوين ، وعلى آله بحور العرفان ، وأصحابه الأئمة الأعلام ؛

أما بعد : فقد راعينا فى هذه الترجمة أساليب التحرّى ، وآثرنا الصدق فى النقل على زخرف القول ، وذيّلناها ببعض الأوزان والحجوم (الأحجام) والأطوال والمسطحات المصرية التى رأينا لها علاقة بما ورد فى الأصل ، وألحقنا بها بابا فريدا فى مصطلح الكلم ، وضعه أحدنا عبد العزيز افندى الغوابى .

لسنا بواصفين لفضائل هذه الترجمة ، ولا بمعدّدين لمحاسنها ، وإنما نترك الحكم لها أو عليها ، للمنصف من أهل الفِطَن ، وليس التوفيق للصواب فى كل أمر ، إلا من بارئنا عزّ وجلّ .

عبد الحميد فتحى　　　عبد العزيز الغوابى

تحريرا فى　　　سنة ١٩٢٥

الفهرس

صفحة

صفحة

صفحة

الباب الثامن

الباب التاسع

الباب العاشر

الباب الحادى عشر

ملحق

الباب السابع

الحاصلات

فى هذا الباب سنوجز القول فى تركيب وتطلبات الحاصلات المختلفة للسماد فى مزرعة (عزبة) تُستثمر بحسب الأساليب الانجليزية المعتادة . مشفوعة بنُبَذٍ قليلة عن الحاصلات الجديرة بالذكر التى تزرع فى بعض المستعمرات الانجليزية الواقعة فى المناطق المدارية وشبه المدارية [*] .

قد تُتّبع عدّة طرق فى ترتيب الحاصلات غير أننا سنتخذ الطريق الآتى لموافقته فى هذا الباب .

(أولا) الحاصلات التى أعظم أجزائها قيمة البزرة [1] أو الثمرة .

(ثانيا) الحاصلات التى تزرع لأجل الجذر أو الدرنة خاصة .

(ثالثا) الحاصلات التى أهم مافيها الساق والأوراق .

فالقسم الأول — يشمل حاصلات الحبوب والثمار بصفة خاصة .

والقسم الثانى — يشتمل على اللفت والبطاطس والبنجر وغيرها .

والقسم الثالث — يحتوى بصفة خاصة على نباتات نجيلية و باقلية ونباتات أخرى .

(*) تنبيه — راجع قاموسا فى اللغة عن أى كلمة صَعُبَ فهمها وأُغفلَ ذكرها أو شرحها فى باب "مصطلح الكلم" .

(١) قد لا يلتزم المؤلف فى التعبير بكلمة " بزرة " مثلا المعنى المراد منها فى علم النبات — المترجمان .

القسم الأوّل — حاصلات الحبوب والثمار

ينقسم الى :

١ — الحبوب : القمح ، الشعير ، الشوفان ، الشيلم ، الرز ، الذرة الشامية ، الدخن ، الذرة البلدية أو ذرة الكفار .

٢ — البزور الباقلية : الفول ، البسلة ، لوبياء البقر ، فول السوجا ، العدس ، الترمس ، الفول السودانى .

٣ — بزور شتى : القمح الأسود ، بزر القطن ، بزر الكتان ، بزر القنب ، بزر السليجم ، بزر الخروع ، بزر عباد الشمس الخ .

٤ — الثمار : التفاح ، الكمثرى ، البرقوق ، المشمش ، الخوخ ، البرتقال ، القاوون ، القرع ، الموز ، العنب .

١ — الحبوب

مُسَوَّمة حبوب هذه النباتات بيسرتها من النشاء ، ويحتوى حِلُّها (القش) بوجه عام على مقدار كبير من السليكا التى يظهر أنها غير ضرورية للنبات ويحتمل أن تمتص السليكات فى صورة سليكات قابلة للذوبان مثل سليكات البوتاسيوم فينتفع النبات بهذا المعدن ويذر السليكا — كافراز فى الساق بوجه خاص .

وللحبوب سيمة أخرى وهى يسرتها من حامض الفسفوريك مع عوزها الى الجير ، وتتجلى هذه السيمة فى الحبة نفسها ولو أن للحل نصيبا منها .

"القمح ، (تريتيكوم ڤوبجارى — Triticum vulgare)"

فى الجواء المعتدلة يبذر القمح فى الخريف عادة فتتيسر له فى نمائه مدّة أطول مما تتيسر للشعير أو الشوفان ويترتب على ذلك أن يتمكن جيدا من تزويد نفسه بالغذاء اللازم من تربة الأرض ، وحيث ان الأرض تفقد

عمارة الربيع التى تروح التربة وتستنهض التازيت فان القمح يطلب فى أغلب الأحوال أسمدة أزوتية أكثر من أنواع الحبوب الأخرى المعروفة .

مشهور حِلُّ القمح المستحصد بكثرة ما يحويه من السليكا وقلة ما يحتوى عليه من المادة المغذية .

تناسب حبة القمح صنع الخبز على الأخص لكثرة ما تشتمل عليه (٨ — ١٠ ٪) من الجلوتين ، وليسرة هذا الجلوتين من الجليادين الدَّبِق يخرج من دقيق القمح خبز خفيف مسامى اسفنجى وذلك بتنفيش حامض الكربونيك للعجينة أثناء اختبازها .

قد يتعرض القمح (وأيضا الشعير والشوفان) للاصابة بأمراض فطرية ، — مثل الصدأ — فى الجِواء الحارة لا سيما اذا هطلت السماء أثناء الصيف ، ولهذا السبب يزرع لِلْحَبِّ فقط أثناء فصل الجفاف ويستعينون بالرى عادة .

ويجب أن يحش قبل أن يستحصد اذا زرع لأن يكون علفا ، والقمح والحبوب الأخرى فى ذلك سواء ، فان التبن يكون حينئذ أَمْرَأَ وأسهل فى الهضم ومحتويا على قوت قد ينتقل للحبة لو ترك النبات حتى يستحصد .

يجود القمح على العموم فى المَنْبِت المندمج ، فلا تعزب هذه الحقيقة عن الذهن وقت خدمة الأرض وقبل البذر ، ولهذا السبب كانت التربة المحتوية على مقدار وسط من الطين أو الدبال مناسبة للقمح أكثر من التربات الرملية المُتفتِّحة .

متوسط تركيب القمح وتبنه :

	القمح	تبن القمح
الرطوبة	١٠٫٥	٩٫٦
الرماد	١٫٨	٤٫٢
اللُّوف	١٫٨	٣٨٫١
البروتين	١١٫٩	٣٫٤
الكربوايدرات	٧١٫٩	٤٣٫٤
الدهن	٢٫١	١٫٣
	١٠٠	١٠٠

الشعير ، (هورديوم ديستيكوم أى الشعير ذو الصفين أو الحرفين)
"Hordeum distichum"
(هورديوم ڤولجارى أى الشعير ذو الستة صفوف أو حروف)
"Hordeum vulgare"

توجد منه أصناف كثيرة ، وحيث أن مدّة نمائها أقصر فى العادة من مدّة القمح فيجب تزويد الأرض بما يكفيها من الغذاء النباتى ، مع العلم بأننا لا نرغب له فى تثقيل التسميد بالأزوت الذى يجعل النبات مُتَكادِسا خشنا والحبة غير صالحة للإبقال .

أما تبن الشعير فأمْرَأ وأسهل فى الهضم من تبن القمح وينتفع به كثيرا فى غذاء الماشية ، وأما حبة الشعير فتحتوى على (جلوتين) أقل مما فى حبة القمح وهذا الجلوتين غير متماسك تماسك جلوتين القمح ، ولذلك لا يعطى طِحْن الشعير خبزا مرضيا .

ينتفع بالشعير كثيرا فى عمل البقل ، وذلك بأن ينقع الحب فى الماء ساعات قليلة ثم يوضع فى طبقات ثخينة على الأرض فينبت البزر وتنبعث منه حرارة ، ولما يبلغ النُبُوت قدرا كافيا يجفف الشعير النابت فى تنوّر درجة حرارته عالية وكافية لازهاق حياة الجنين ثم يعزل منه الجذير والريشة ، فيتكوّن منهما ما يسمى هامد البقل ، وأما البقل نفسه فيصبح صالحا لتحضير كَشْك منه .

ان أعظم تغيير يحدثه الأبقال اخراج كمية غير يسيرة من خُمْرَةٍ غير مخالقة ، أو أنزيم الديستاز ذى القدرة على تحويل النشاء الى سكر فى وجود الماء السُخْن . ويبتدئ هذا التغيير حينما يسلق البقل ، أى عند ما يعالج بالماء الحار لمدّة من الزمن ، إذ يحمل السائل السكر بالتدريج ويأخذ نشاء حبة الشعير فى الاختفاء .

ان كمية الديستاز فى البقل كبيرة لدرجة أنها تقدر على تحويل كميات من النشاء أكبر مما يحويها البقل ، ويترتب على ذلك أنه قد يضاف أحيانا

الى البقل شعير أو حب آخر غير مُبْقَل ثم يوضع السائل الناتج — المعروف بالكشك — تحت سلطان الخميرة التى تحدث فيه اختمارا كحوليا ، ثم يضاف اليه من حشيشة الدينار لتجعله مر المذاق ، وتخرج فى النتيجة الجعة (البيرة) .

وينتفع بالشعير أيضا فى غذاء الحيوانات وفى انجلترا — بصفة خاصة — فى غذاء الخنازير ، أما الشعير الدرى أو اللؤلؤى فحبته عارية من الغلاف الليفى الخارجى .

متوسط تركيب الشعير وتبنه

	الشعير	تبن الشعير
الرطوبة...	١٠٫٩	١٤٫٢
الرماد	٢٫٤	٥٫٧
اللوف	٢٫٧	٣٦٫٠
الكربوايدرات	٦٩٫٨	٣٩٫٠
البروتين...	١٢٫٤	٣٫٦
الدهن	١٫٨	١٫٥
	١٠٠٫٠٠	١٠٠٫٠٠

الشوفان ، (أڤيناساتيڤا — .Avena sativa)

ينضج الشوفان فى جوّ أبرد مما يلزم للقمح أو الشعير فى نضجه ، وتحتفظ حبته بمقدار كبير من القشر ، وتختلف فى الحجم والشكل كثيرا باختلاف الصنف ، واشتهر الشوفان بكثرة مايحويه من الدهن والرماد كما أنه يحتوى أيضا على مادة ذات أثر فى تنبيه الخيل ، تدعى هذه المادة الشوفانين (أڤنين) .

يزرع الشوفان فى انجلترا لِحَبِّه عادة ، ولو أنه قد يزرع أحيانا للعلف لاسيما إذا خلط مع نباتات خُلَّرِيَّة ، غير أنه يزرع للعلف بكميات هائلة فى أمريكا وجنوب أفريقية فيؤكل جزء منه وهو أخضر ويصنع من معظمه دريس الشوفان (دريس) ، ويجب أن يقصل الشوفان أخضر ثم يجفف فى الشمس لعمل

الوديس الذى هو الغذاء الرئيسى للخيــل والبغال الخ فى بعض الجهات ، لأنه اذا ترك من غير قطع حتى ينضج فان الحب يسلب معظم مافى الحِلّ من مواد مغذية و يصبح الوديس الذى يعمل منه غير مرىء وغير قابل للهضم كسابقه .

أما تبن الشوفان فأوفق للتغذية من تبن القمح بل ومن تبن الشـعير حتى ولو ترك لغاية تمـام نضج الحب .

متوسط تركيب الشوفان وعلف الشوفان وتبن الشوفان و وديس الشوفان*

	الشوفان	علف الشوفان	تبن الشوفان	وديس الشوفان *
الرطوبة	١١٫٠	٦٢٫٢	٩٫٢	٨٫١
الرماد	٣٫٠	٢٫٥	٥٫١	٤٫٣
اللوف	٩٫٥	١١٫٢	٣٧٫٠	٣١٫٦
الكربوايدرات...	٥٩٫٧	١٩٫٣	٤٢٫٤	٤٧٫٢
البروتين	١١٫٨	٣٫٤	٤٫٠	٤٫٩
الدهن	٥٫٠	١٫٤	٢٫٣	٣٫٩
	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠

"الشيلم" ، (سيكالى سيريالى — Secale cereale.)

يشـبه القمح فى وجوه كثيرة ويزرع عادة فى انجلترا للْعلف به وهو أخضر أثناء فصل الربيع ، أما فى قارة أوروبا فيزرع بكثرة للحب ، ومنه يصنع خبز الشيلم الذى هو قوت الفلاحين فى كثير من الجهات ، وأما حِلُّه الطويل فله فائدة فى التعريش .

* هذا متوسط تحليلات عديدة لحاصلات جنوب أفريقية و بالنظر فى وديس الشوفان — كغذاء وحيد للخيل والبغـال — نجد أنه فى يسرة من حامض الفسفوريك وحاجة شـديدة الى الجير ليقوم بتغذية العظام تغذية صحية ، ولذلك ينتشر فى الجهات التى تجعل الغذاء قاصرا عليه المرض المعروف "بمشش العظام" .

حبة الشيلم تشبه حبة القمح فى التركيب ولكنها لا تعطى خبزا جيدا مثلها

متوسط تركيب الشيلم وتبن الشيلم وعلف الشيلم

	الشيلم	تبن الشيلم	علف الشيلم
الرطوبة...	١١٫٦	٧٫١	٧٦٫٦
الرماد	١٫٩	٣٫٢	١٫٨
اللوف	١٫٧	٣٨٫٩	١١٫٦
الكربوايدرات	٧٢٫٥	٤٦٫٦	٦٫٨
البروتين...	١٠٫٦	٣٫٠	٢٫٦
الدهن	١٫٧	١٫٢	٠٫٦
	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠

"الأرز" ، (أوريزا ساتيفا — Oryza sativa.)

هو الغذاء الأساسى لعدد عظيم من البشر ، ويزرع على العموم حيثما وجد الرى ، وانمـا يحتاج لجو دافئ ، وهو يزرع بوجه عام فى بيئات رطبة غير صحية ، ويزرع فى العادة مرتين فى السنة .

يعرض الأرز الخشن النـاتج من النبات المعروف "بالأرز الشعير" لعملية السَّحْل (١) التى بها يتجرد الأرز من قشرته الخارجية السمراء ويستخرج الأرز الأبيض المعروف فى التجارة .

وفضلات عملية السحل — بصفة خاصة — السُّحَالة الناعمة ، وهى مادة ناعمة كالدقيق ، والسحالة الخشـنة (نخالة الأرز) ، وهى مادة أخشن وأقل تغذية من الأولى وأحيانا تخلط المـادتان معا وتباعان باسم أرز العليق أو أرز التغذية أو أى اسم آخر .

ومـا يوصى باستعماله من الأسمدة مادة أزوتية عضوية ، مثل كسب بزر القطن وفوق الفوسفات أو (السوبر فوسفات) .

(١) تعرف عندنا بضرب الأرز أو تبييضه — المترجمان .

أرز الجبال أو النجود صنف آخر ينمو فى ارتفاعات تبلغ ٦٠٠٠ قدم بدون رى و يعطى علفا حسنا ، ولما ينضج تشبه حبته حبة الأرز المعتاد وقد يكون أكثر رَيْعًا من الأخير وانما لا يعطى إلا محصولا واحدا بدلا من اثنين فى السنة .

تحتوى الحبة برمتها أى أرزة الشعير — أى الحبة وقشرتها — على مقدار وسط من البروتين ومحتويات الرماد وأما القشر والسحالة بنوعيها فأكثر يسرة فى الرماد والدهن والبروتين من غيرها .

تركيب حبة الأرز والقشر والسحالة الخشنة والسحالة الناعمة

	الأرز	القشر	السحالة الخشنة	السحالة الناعمة
الرطوبة	١٢٫٤	٨٫٢	٩٫٧	١٠٫٠
الرماد	٠٫٤	١٣٫٢	١٠٫٠	٦٫٧
اللوف	٠٫٢	٣٥٫٧	٩٫٥	٦٫٣
الكربوايدرات	٧٩٫٢	٣٨٫٦	٤٩٫٩	٥٩٫٠
البروتين	٧٫٤	٣٫٦	١٢٫١	١١٫٧
الدهن	٠٫٤	٠٫٧	٨٫٨	٧٫٣
	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠

”الذرة الشامية أو الذرة الهندية أو المُطْر ، (زى مايس — Zea mays)“

قد تكون الذرة — بعد الأرز — أكثر انتشارا من جميع الحبوب التى تزرع .

أتى اسم ”الذرة الهندية“ الذى أصبحت معروفة به فى أنحاء انجلترا من أمريكا حيث كان سكان أمريكا الأصليون يزرعونها ، أما فى الولايات المتحدة فتدعى عادة ”ذرة“ ، وأما بقية الحبوب الأخرى فتدعى ”حب“ وأما فى جنوب أفريقية نتعرف دائما باسم ”المطر“ .

ينتفع ، فى انجلترا ، بالذرة الشامية (المستوردة) فى تسمين الحيوانات خاصة ، وفى أمريكا والممالك الأخرى ، ينتفع بها فى غذاء البشر عامة ، ولما يجرش الحب أو يطحن تعلف به الخيل أو البغال أو الماشية ، ولما يطحن ويصير دقيقا يعمل منه عصيدة لغذاء الانسان ، ولما يغلى المطر ذو الحب النيء يستلذه بعض الناس ، وينتفع بقصبه وبالأوراق الخضراء فى علف الحيوانات أو يعمل منها خَمير (سيلاچ) حسن ، وقد يعمل من أخبية السنبلة ورق ، أما دقيق الذرة فيحصل عليه بطحنه طحنا جليلا وتنظيفه من جميع الأجزاء الشبيهة بالنخالة للانتفاع به فى الطهى بدلا من (الأراروط) .

الذرة الشامية نبات جميل يبلغ ارتفاعه من خمسة الى اثنى عشر أو خمسة عشر قدما ، وأزهاره المذكرة محمولة فى قمة الساق فى دوالى ريشية ، وأزهاره المؤنثة توجد عادة فى ثلاث أو أربع سنابل على كل نبات ، وتخرج هذه السنابل من أباط أوراق ملفوفة فى أخبية غشائية ثم تتدلى أقلامها القرنفلية الطويلة من فوق قمم الأخبية كنسالة (أو شُرّابة) حريرية ، ثم تتساقط حبوب اللقاح من الأزهار المذكرة أو يحملها الريح — وهو الأقرب للواقع — فيحصل بينها وبين الأقلام تماس وبذا يتم الأخصاب ثم تصير كل سنبلة من الأزهار المؤنثة سنبلة أو مطرا فى وسطها أو وسطه قُلْبٌ خَشِبٌ ليفى مخروطى الشكل مُنَسَّقَةٌ حوله الحبوب ، كل ذلك مغلوف فى عدة أخبية .

ولقد ظهر عدد هائل من أصناف الذرة بينها اختلافات عظيمة فى الحجم والشكل واللون والتركيب الكيميائى وأيضا فى عدد حروف (صفوف) المطر وتتمثل كل هذه الاختلافات فى الأصناف المختلفة فقد يكون طول السنبلة من بوصة واحدة الى ست عشرة بوصة وفيها من ستة الى أربعين حرفا من الحب ، ومن الوجهة العملية يصح تقسيم هذه الأصناف الى خمسة ضروب :

(١) الذرة السِّنِّيَّة : لو فلقت حبة من هذا الصنف — طوليا — لنظرت جرثومة بجانبها نشاء قرنى صقيل ولنظرت نِشَاءً أبيض كالدقيق فى

الوسط غير أنه ممتد نحو قمة الحبة ، هذا و بالنسبة لانضمار النشاء الأبيض عند جفافه ، ولكونه أكثر بكثير من النشاء القرنى ، يحصل استسنان فى الحبة عند قمتها فيكسبها مشابهة للسن ، ومن هنا أتى وصفها بالسنية ؛

(ب) الذرة الصوانية : فى هذا النوع يحيط النشاء القرنى بالنشاء الدقيقى الأبيض فتبقى قمة الحبة صَلْدَة ومحدودبة أما الحبة نفسها فلها رونق شبه شفاف ؛

(ج) الذرة المُرِنّة : وفيها بالتقريب جميع النشاء قرنى أو صقيل ؛

(د) الذرة الناعمة : أو مطر الخبز — وفيها جميع النشاء أبيض ودقيق وقمة الحبة ملساء لأن الانكماش عند الجفاف متماثل أما الحبة نفسها فمعتمة ؛

(هـ) الذرة الحلوة : أو مطر السكر — وفيها تحول جزء من النشاء الى سكر العنب وحبوب هذه الذرة شبه شفافة ومتجعدة من الانضمار بالجفاف .

تنمو الذرة جيدا فى أى جو حار ولكنها لا تستحصد إلا تحت أشعة الشمس ، وبالنظر فى حالة كثير من الأراضى يظهر أنها تحتاج فى تسميدها للفسفات والجير والبوتاش والأزوت بحسب الترتيب المذكور ، وتستوى أصنافه فى مدة ٩٠ الى ١٥٠ يوما تبتدئ من وقت البذر ولكنها تتوقف كثيرا على درجة الحرارة وحالة الجو .

متوسط تركيب الذرة (نتائج أمريكية)

	السنية	الصوانية	الحلوة
الرطوبة	١٠٫٦	١١٫٣	٨٫٨
الرماد	١٫٥	١٫٤	١٫٩
اللوف	٢٫٢	١٫٧	٢٫٨
الكربوايدرات	٧٠٫٤	٧٠٫١	٦٦٫٨
البروتين	١٠٫٣	١٠٫٥	١١٫٦
الدهن	٥٫٠	٥٫٠	٨٫١
	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠

واليك ما يمثل نتائج تحليلات أصناف من المطر المزروع فى الترنسفال :

	مطر الخبز أو المطر الناعم	المطر السنى	المطر الصوانى
الرطوبة	٧٫٧٢	٦٫٩٧	٧٫٤٠
الرماد	١٫١٤	١٫٢٧	١٫٨٥
اللوف	١٫٥١	١٫٩٤	١٫٨٧
الكربوايدرات	٧٦٫٢٦	٧٥٫٨٧	٧٢٫٧٤
البروتين	٩٫٠٠	٩٫٤٢	١٠٫٨٩
الدهن	٤٫٣٧	٤٫٥٣	٥٫٢٥
	١٠٠٫٠٠	١٠٠٫٠٠	١٠٠٫٠٠

فمن هذه الأرقام ترى أن الذرة الشامية الحلوة أو السكرية أكثر الأصناف يسرة فى البروتين والرماد ، وان المطر الناعم أو مطر الخبز أكثرها يسرة فى النشاء وأقلها فى البروتين والرماد ، أما أصناف الذرة الصوانية فانها أكثر يسرة من الذرة السنية فى البروتين والرماد والماء .

ويظهر أن الذرة الشامية — التى تزرع فى كوينزلاند [1] (أستراليا) — أكثر يسرة فى البروتين من الذرة الشامية التى تزرع فى أمريكا ، وانما يجب أن نتذكر أن هناك اختلافات غير يسيرة فيما بين الأصناف العديدة التى من ضرب واحد والقاعدة العامة أن الأصناف ذوات الحب الأصغر أكثر يسرة فى الأزوت من الأصناف ذوات الحب الأكبر .

فى الأراضى الجيدة يعطى فدان (الآكر) الذرة الشامية من ٥٠ الى ٨٠ بوشلا [*] وقد يعطى ١٠٠ بوشل .

وتزرع الذرة الشامية أحيانا لتكون علفا فتؤكل خضراء أو يعمل منها غمير وفى كلتا الحالتين يجب قطعها قبل نضجها وقبل تمام تكوين الحب فيها .

(1) Queensland.

(*) الوزن أو الكيل أو المساحة المذكورة فى هذا الكتاب إنجليزية ما لم ينص على غير ذلك — المترجمان .

تحليلات غير الذرة الشامية

	الأمريكى	الترنسفالى
الرطوبة ...	٧٩ر١	٧٥ر٦٦
الرماد ...	١ر٤	١ر٩١
اللوف ...	٦ر٠	٨ر٣٨
الكربوايدرات ...	١١ر٠	١٠ر٨٩
البروتين ...	١ر٧	٢ر٣١
الدهن ...	٠ر٨	٠ر٨٥
	١٠٠ر٠٠	١٠٠ر٠٠

الدخن

الدخن — يدخل تحت هذه الكلمة نباتات كثيرة ، وسنذكر منها أعظمها شأنا .

الدخن المعتاد — (پانيكوم ميلياسيوم)(١) نبات حولى يزرع فى أمريكا للعلف .

الدخن الدرى — أو الدخن اللؤلؤى أو ذرة مَنّ الكفار ، (پنيسيتوم سبيكاتوم)(٢) نبات حولى أيضا ، ينمو من ثلاثة الى ستة أقدام فى الارتفاع ، ويحمل حبه فى "رأس" أو "سنبلة" طولها من ست الى عشر بوصات ، يعمل منه علف أخضر فى أمريكا .

الدخن الايطالى أو الدخن الذهبى — والدخن الألمانى أو الحشيشة المجرية ، والدخن اليابانى ، كل هذه أصناف من "سيتاريا إيتاليكا"(٣) وهى ذوات أوراق طويلة وعريضة "ورأس" شبيهة بالسنبلة طوله من أربع الى ست بوصات ، أما النباتات فتنمو لارتفاع يبلغ ثلاثة أو أربعة أقدام .

(١) Panicum miliaceum. (٢) Pennisetum spicatun. (٣) Setaria italica.

مَنّ البوير — أودخن ذيل الثعلب (شويتوشولوا إيتاليكا)(١) محصول نافع للعلف أيضا ، ولقد أعطى تحليل نموذج من وديسه المزروع بجوار (چوها نيسبورج) (٢) الأرقام الآتية :

الاسم	المقدار
الرطوبة ...	٨ر٣
الرماد ...	٧ر٨
اللوف ...	٣٠ر٩
الكربوايدرات ...	٤٦ر٢
البروتين ...	٥ر٠
الدهن ...	١ر٨
	١٠٠ر٠٠

جنس الذرة البلدية أو الصورجوم —(٣) يتبع لهذا الجنس أصناف عديدة تشابه الدخن من وجه عام ، ففى أمريكا يزرع جنسا الصورجوم السكرى وغير السكرى بكثرة للعلف ، فالصورجوم غير السكرى أعظمها شأنا فى وقتنا هذا لانه يزرع بكثرة لأجل الحب ، أما أنواعه الجديرة بالذكر فهى :

الذرة البلدية (الذرة الرفيعة) أو ذرة الكفار — (أندروپوجون صورجوم أو صورجوم ڤولجارى)(٤) يوجد منه أصناف عديدة ويزرع بكثرة فى جنوب أفريقية فينتفع بالحب فى غذاء الخيل والماشية والدجاج وفى غذاء أهل هذه البلاد — لحد محدود — ويستعمل فى صنع سُكُركَة الكفار (بيرة الكفار) .

الذرة (أو الدرة) أو الذرة المصرية أو رز الذرة المصرية أو ذرة القدس أو ذرة غينيا أو ذرة المكانس (كذلك سميت لان دواليها تصنع مكانس وفرش للملابس بعد تجريدها من الحب الذى فيها) أو الجوارين(٥)(*) كل هذه أسماء

(١) Choetochola italica. (٢) Johannesburg (٣) Sorghum.
(٤) Andropogon sorghum or Sorghum vulgare. (٥) Jowarine.
(*) لقد ذكر المؤلف هذه الأسماء — المترجمان .

تسمى بها أصناف هذا الحاصل فى الممالك الحارة المختلفة وفضيلة هذه الذرة أنها تمو وتفلح فى الجهات الحارة القحلة .

وبمناسبة الدخن والصورجوم يجب أن نلاحظ نقطة هامة فى جميع نباتاتهما وهى وجود (جلوكوسيد) قادر على اخراج حامض الهيدروسيانيك (حامض البروسيك) بتأثير الماء عليه ، لاسيما فى النباتات التى لم تنضج بعد ، ولقد أحدث ذلك تسميم الحيوانات التى تتغذى على القطعة الثانية من علف الصورجوم .

يظهر أن أكبر مقدار لحامض الهيدروسيانيك فى الحاصلات التى لم تنضج بعد ، فانه قد وجد مايقرب من حبتين أو مايزيد عليهما فى كل رطل انجليزى من المادة الغضة ، ومن المعوّل عليه أن كل مايزيد على نصف حبة من حامض الهيدروسيانيك فى كل رطل (نحو ٠٫٠٠٧٪) من المادة الغضة يدل على احتمال حدوث تسمم باستعمال مثل هذا العلف ، وأيضا وجدت كميات صغيرة من حامض الهيدروسيانيك فى صغار نباتات الذرة الشامية وذرة الكفار كما وجدت أيضا فى كل أنواع الدخن والصورجوم الأخرى .

وخطر هذا السم يكاد يكون معدوما فى حالة الذرة الشامية ، وهيّنا فى حالة أنواع الدخن والصورجوم المستحصدة ، وعظيما فى حالة أنواع الدخن والصورجوم التى لم تنضج بعد .

تركيب حبوب الدخن والصورجوم

	الصورجوم	ذرة المكانس	ذرة الكفار	الدخن	الحشيشة المجرية
الرطوبة ...	١٢٫٨	١١٫٧	٩٫٣	١٤٫٠	٩٫٥
الرماد	٢٫١	٣٫٤	١٫٥	٣٫٣	٥٫٠
الألياف	٢٫٦	٧٫١	١٫٤	٩٫٥	٧٫٧
الكربوايدرات	٦٩٫٨	٦٤٫٧	٧٤٫٩	٥٧٫٤	٦٣٫٢
البروتين ...	٩٫١	١٠٫٢	٩٫٩	١١٫٨	٩٫٩
الدهن	٣٫٦	٣٫٠	٣٫٠	٤٫٠	٤٫٧
	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠

٢ — البزور الباقلية

يزرع كثير من النباتات الباقلية (أو العائلة ذات القرن) بصفة حاصلات حقلية وهى تخالف الحبوب فى التركيب لأنها تحتوى بصفة خاصة على مواد أزوتية أكثر منها ولأن سوقها وأوراقها أفقر فى السليكا وحامض الفسفوريك وأغنى فى الجير من سوق وأوراق الحبوب .

الفول — تقع نباتات عديدة تحت هذا الاسم المشترك .

يزرع فول الحقل المعتاد (ڤيسيا فابا أو فابا ڤولجارس)[١] بكثرة فى بعض الجهات ، ومن أصنافه فول الخيل الأيقوسى وفول الخيل الانجليزى .

ويجود الفول على العموم فى الأرض الطينيّة و يعطى الفدان نحو ثلاثين بوشلا من البزور ونحو طن أو طن ونصف من التبن .

أما الفول الفرنسى أو الكُلْوى والفاصوليا أو اللوبياء الرومية (فاسيولوس فولجارس)[٢] وفول ليما أو اللوبياء الأمريكية (فاسيولوس لوناتوس)[٣] ونبات يابانى يدعى فول أَدْزُوكِى أو الفاصوليا المُشِعَّة (فاسيولوس رادياتوس)[٤] فكل هذه الأنواع تزرع بصفة خاصة كخضروات ، وأما فول السوچا (سوچاهيسپيدا أو جليسين هيسپيدا)[٥] فيزرع بكثرة فى اليابان وقد أدخل فى أمريكا وجنوب أفريقيا .

وأما فول القطيفة[٦] (موكونايوتيليس) فانه يجود فى المناخ الحار وهو غذاء مفيد للماشية والخنازير والدجاج .

دائما أنواع الفول فى يسرة من البروتين وذات نفع فى غذاء الانسان والحيوان . ويلاحظ أن اللوبياء الأمريكية (فاسيولوس لوناتوس) تحتوى على جلوكوسيد سيانوجينى يدعى (فاصولوناتين)[٧] وقد ينشأ أحيانا من التغذية بهذه اللوبياء تسمم مميت .

(١) Vicia faba *or* Faba vulgaris. (٢) Phaseolus Vulgaris
(٣) Phaseolus lunatus. (٤) Phaseolus radiatus. (٥) Soja hispida *or* Glycine hispida. (٦) Mucuna utilis. (٧) Phaseolunatin.

البسلات — بسلة الحقل أو البسلة البلدية (پيزوم أرڤنس)[١] وبسلة الحديقة أو البسلة الروميـة (پيزوم ساتيڤوم)[٢] و بسلة القرن الشهى (پيزوم ماكروكار پون)[٣] هذه هى الأنواع الجديرة بالذكر وكل نوع منها يشتمل على عدّة أصناف .

إذا زرعت البسلات — بصـفة حاصـلات حقلية — فان غلاتها غير مضمونة .

وتحتاج البسلات لأرض حاوية لمقدار كبير من الجير ، وأنها لتنمو وتلتف فى نمـائها فى الأراضى الخصبة غير أنها لاتعطى إلا غلة قليلة .

الحمص — (سيسر أريتينوم)[٤] يعطى الحمص بزرا يشبه البسلة البلدية فى التركيب ويمكن الانتفاع به فى مثـل ما ينتفع بها و يعرف فى الهنـد باسم (جرام)[٥] ، أما سوقه فقليلة النفع كعلف ، وهو يلائم كل مناخ جاف .

لو بياء البقر[٦] — (ڤيينا كات چانج) أو (دوليكوس سيننسيس) ، أشبه بالفول من البسلة وينتفع بالبزر فى غذاء الخنـازير و يصنع من النبات برمّتـه وديس .

الفول السودانى — (أراكيس هيپوچيا)[٧] يجود فى الممـالك الحارة ، أما بعد الأزهار فينثنى العود ويدخل الأرض حيث تنمو ثمـاره وتنضج ، ولهذا السبب كانت أحسن تربة له المسامية الخفيفة .

وعند الحصاد تحرث الأرض ثم ترفع الأعراش والقرون بالشوكة .

يأكل الانسان بزوره ويستخرج منها زيتا (يستعمل فى المُشَمَّيَات وغيرها) وتحتوى على ٤٠ — ٤٥٪ من الزيت وهى غذاء جيد للخنازير التى تمرح فيه وتحصده بنفسها ، أما أوراقه فيصنع منها وديس جيد .

(١) Pisum arvense. (٢) Pisum sativum. (٣) Pisum macrocarpon. (٤) Cicer arietinum. (٥) Gram. (٦) Vigna catjang *or* Do lichos sinensis (٧) Arachis hypogæa.

"العدس ، (لنس اسكولنتا — Lens esculenta)"

للعدس قيمة كبيرة فى مواد الطبيخ لانه طعام غنى فى مادة الأزوت ، واذا عجل بقطع جله فانه يعطى علفا أو وديسا جيدا للـماشية .

الترمس — نبات خَشِبٌ شجيرى فلا يعطى علفا جيـدا ، ولو أنه قد يستعمل أحيانا للغنم .

ينتفع منه بثـلاثة أنواع وهى : الترمس الأبيض (لو پينوس ألبوس)[١] والترمس الأزرق (لو پينوس هيرسوتوس أنجو ستيفوليوس)[٢] والترمس الأصفر (لو پينوس لوتيوس)[٣] يحتوى الترمس على مادة قلويدية مُرة تمنع المـاشية والضأن من أكله بشهية ، بل قد يكون فى بعض الأحايين ساما ، وتذهب هذه الخاصة السامة بوضعه فى بخار تحت ضغط .

تنمو أنواعه جيدا فى الأراضى الرمليـة الخفيفة ، وكثيرا ما ينتفع به كسماد أخضر .

متوسط تركيب البذور الباقلية

	فول الخيل	فول الصوجا	البسلة	لو بياء البقر	الفولى السودانى	الترمس
الرطوبة...	١١٫٣	١٠٫٨	١٠٫٥	١٤٫٨	٧٫٣	١٤٫٠
الرماد	٣٫٨	٤٫٧	٢٫٦	٣٫٢	٢٫٠	٣٫٠
الالوف	٧٫٢	٤٫٨	١٤٫٤	٤٫١	١٦٫١	١٢٫٢
الكربوايدرات	٥٠٫١	٢٨٫٨	٥١٫١	٥٥٫٧		٣٤٫٢
البروتين...	٢٦٫٦	٣٤٫٠	٢٠٫٢	٢٠٫٨	٢٩٫٩	٣٠٫٤
الدهن	١٫٠	١٢٫٩	١٫٢	١٫٤	٤٤٫٧	٦٫٢
	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠

(١) Lupinus albus. (٢) Lupinus hirsutus angustifolius.
(٣) Lupinus luteus.

ولو أن البزور الباقلية (وأيضا الأوراق والسوق والجذور) غنية فى الأزوت الا أنها فى العادة تتمكن من النمو جيدا فى الأراضى المفتقرة للمادة الأزوتية على شريطة أن يكون غذاء النبات المعدنى متوفرا والسبب فى ذلك يرجع لمقدرتها على أخذ الأزوت من الهواء بمعاونة بكتريا توجد فى تآليل على جذورها ، (أنظر فى الباب السادس بكتريا النباتات الباقلية) .

٣ — البزور المختلفة

"القمح الأسود ، (پوليجونوم فاجوپيروم .Polygonum fagopyrum)"

يزرع القمح الأسود فى بعض أنحاء أوروبا حيث ينتفع به فى غذاء الدجاج وأيضا فى تغذية الخنازير والبقر ، وأنْعِم بأزهاره من مرعى حسن للنحل ، ولما يزرع مع حبوب الشوفان أو الشعير يعطى علفا أخضر فى غاية الحسن .

"القطن ، (جوسيپيوم هرباسيوم الخ — .Gossypium herbaceum etc)"

يزرع هذا الحاصل بكثرة لأجل شعره وينتج أيضا بزورا ذات قيمة بالنسبة لما فيها من الزيت وأيضا ليسرتها من المادة الزلالية ومحتويات الرماد .

يحتاج القطن لمناخ حار ، ويخور بسرعة أمام الصقيع . كما أنه يحتاج لمطر غزير(*) وجو رطب أثناء أطوار نموه الأولى ، ولما تبتدئ البزور فى التكوين يرغب فى جو جاف لموافقته لتكوين البزور .

تحتوى جوزة (لوزة) القطن على الشعر الذى يحيط بالبزرة . ولما تبلغ الجوزة حجم بيضة الدجاجة تنفلق الى ثلاث أو خمس خلايا .

فى أمريكا يؤخذ من الفدان (الآكر) عادة ٣٠٠ رطل من الشعر و ٦٠٠ — ٦٥٠ رطلا من البزور . أما البزرة فأزوتية جدا وغنية أيضا من حامض الفسفوريك . وأما طلبات القطن من السماد فى معظم الأراضى فهى حامض الفسفوريك والأزوت والپوتاش حسب الترتيب المذكور .

(*) هكذا يقول المؤلف عن الجهات التى تعتمد فى زراعتها على المطر — المترجم .

ينتفع بالبزور — على الأخص — فى عمل الزيت الذى يستخرج بالعصر فتارة تجرش البزور برمتها ثم تعصر وتارة — وهو أكثر ما يعمل — تجرد من قشورها أولا — ففى الحالة الأولى تباع فضلات العصر باسم كسب القطن غير المقشور وفى الحالة الثانية تباع باسم "كسب القطن المقشور" أو "بزر قطن العليق" .

ان بزرة القطن نفسها — لا سيما بعد تعريضها للبخار — غذاء حسن جدا للبقر الحلوب أولتسمين الثيران وكثيرا ما تستعمل لهذا الغرض فى مناطق نمو القطن .

"الكتان ، (لينوم — Linum)"

يزرع النوع المعتاد منه (لينيوم يوزيتاتيسيموم)(1) لأليافه أو ابزوره وأحيانا لكليهما ولكن لا ينجح كثيرا — فللألياف يجود النبات فى مناخ معتدل رطب مثل — ايرلندا و بلجيكا و بعض أنحاء روسيا وكندا — وللبزور المناخ الأدفأ مرغوب فيه أكثر من غيره .

ويأتى الكثير من بزر الكتان من روسيا والهند والولايات المتحدة وكندا والأرجنتين (المملكة الفضية) .

أية تربة ينمو فيها القمح تصلح للكتان كما يظهر ، فتربة صفراء غرينية هشة ذات غباء طينى أحسن ما يكون له . وتزويد الأرض من الفسفات والپوتاش والجير بكميات وسط أمر لا مندوحة عنه .

اذا زرع الكتان لأليافه فليكن الغرض الوصول لنباتات طويلة وغير متفرعة قدر الامكان — أما لبزوره فكلما كثرت الفروع والأزهار كلما كثرت غلة النباتات . ففى الحالة الأولى يثقل البذر بأن يعطى للفدان نحو ١٠٠ رطل وفى الحالة الثانية يكفى من ١/٤ الى ١/٥ هذه الكمية . وغلة الفدان (الآكر) الوسط من الكتان فى أمريكا نحو ١٥ بوشلا من البزر (والبوشل ٥٦ رطلا انجليزيا) ونحو ٢٠٠٠ رطل من الحل .

(1) Linum usitatissimum.

يبلغ النوع المعتاد (ل . يوزيتاتيسيموم)[١] قدمين تقريبا فى الارتفاع وأزهاره زرقاء . أما النوع الآخر (ل . أمريكانوم ألبوم)[٢] فأطول منه وأزهاره بيضاء . وأما النوع الثالث (ل . كريبيتانس)[٣] فيعطى كثيرا من البزور وقليلا من الألياف وينتشر بزره بانفجار عُلَبه .

لبزور الكتّان قيمة بالنسبة لما تحتوى عليه من الزيت (من ٣٠ الى ٤٠ ٪) وبالنسبة لما يوجد فى البزور من المقادير الكبيرة من الأزوت والمواد المعدنية لاسيما الفسفات — كل ذلك يبقى فى الكسب بعد استخراج الزيت — ولذلك كان كسب بزر الكتّان عظيم الفائدة فى تغذية المواشى .

فى العادة يُفَضَّل الزيت المستخرج من بزور مجلوبة من موانئ بحر البلطيق فى صناعة المشمعات والطلاء (البويات) وغيرهما حيث له قدرة على امتصاص أكبر كمية من الأوكسيجين .

يحصل على الزيت بجرش البزر ثم باستخراج الزيت بالحرارة والعصر (الطريقة القديمة) أو باستخراجه بالمذيبات المتطايرة — مثل ثانى كبريتور الكربون أو النِّفْط (الطريقة الحديثة) — وفيها يذوب الزيت بسهولة . وفى هذه الطريقة الأخيرة يفصل الزيت من المذيب بالتقطير ومن العلف أو الكسب بالبخار . وفى الطريقة القديمة يحتفظ العلف عادة بزيت من ٨ الى ١٢ ٪ . أما فى الطريقة الحديثة فلا يحتفظ بأكثر من ١ الى ٢ ٪ . والعلف الأول يفضل الثانى من وجهة التغذية لأنه أكثر قابلية للهضم .

"بزر القِنَّب" أو القُنَّب (كنابينوس ساتيفا . — Cannabinus sativa.)"

للقنب صلةٌ بحشيشة الدينار (هوملوس لوبولوس)[٤] ونبات الرامية — ويزرع لأليافه التى تستخرج من سوقه ولبزوره الزيتية ، وهو نبات حولى يرتفع فى نموّه من ٨ الى ١٠ أقدام . ويفلح خير فلاح فى الجوّ المعتدل وفى أية أرض توافق الذرة الشامية .

(١) Linum usitatissimum. (٢) L. Americanum album.
(٣) L. crepitans. (٤) Humlus lupulus.

غلة الفدان (الآكر) من الألياف من ٥٠٠ الى ١٥٠٠ رطل ومن البزور من ١٠ الى ٣٠ بوشلا . وينتفع ببزوره فى تغذية الدجاج ويستخرج منها زيت قد يستعمل فى غش زيت الكتّان .

متوسط تركيب بزر القنب وكسب بزر القنب

	بزر القنب	كسب بزر القنب
الرطوبة	١٢٫٢	١١٫٩
الرماد	٤٫٥	٧٫٨
اللوف	٢٢٫١	٢٤٫٧
الكربوايدرات	١١٫٣	١٧٫٣
البروتين	١٦٫٣	٢٩٫٨
الدهن	٣٣٫٦	٨٫٥
	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠

فى الممالك الحارة تحلب من الشعر الموجود على السوق والأوراق مادة راتينجية — شديدة فى خواصها المخدّرة — ولا يحصل هذا التحلب فى الجوّ البارد .

"السلجم" (براسيكانابوس وبراسيكا كامبستريس)
"(Brassica napus and Brassica campestris)"

نبات من عائلة اللفت ويزرع للعلف أو للبزر . أما البزرة فذات قيمة لما فيها من الزيت (نحو ٤٢ ٪) .

يستخرج الزيت بالعصر أو بواسطة المذيبات المتطايرة — وهذا أكثر ما يعمل — ثم يباع زيته باسم "زيت السلجم" أو (زيت كولزا) . أما السلجم نفسه فيشبه اللفت غير أنه يحمل أزهارا صفراء وليس له جذر لحمى — ويوجد منه عدة أصناف فمنها ما يزرع فى الخريف ويحصد فى منتصف الصيف الذى يليه — ومنها ما يزرع فى الربيع ويحصد فى الخريف .

وما يبقى من البزور بعد استخراج الزيت ينتفع به فى التسميد خاصة لأن الماشية لا تقدم عليه بشهية أما السلجم — فى تركيبه وتطلباته للسماد — فيشبه اللفت أو لفت السويد .

”بزر الخروع ، (ريسينوس كومونيس — .Ricinus communis)“

قد يسمى نبات الخروع أحيانا بالاسم الذى يعرف به فى فرنسا (پلما كريستى)(*) وهو من نباتات الزينة فى انجلترا . أما فى كثير من الممالك الحارة فيعتبر من الأعشاب تقريبا .

فى الجواء المعتدلة يصبح الخروع نباتا حوليا فقط . وفى الممالك المدارية يصبح نباتا معمرا فينمو من عشرين الى ثلاثين قدما فى الارتفاع . ونباته ينمو بالتقريب فى أية أرض لكنه يجود فى التربة الرملية الخصبة .

ولزرعه يجب أن تنظف الأرض وتحرث حرثا عميقا وتزرع البزور فى فئات من ٣ الى ٤ على بعد ٦ أو ٨ أقدام . ويجب أن تنظف الأرض بعد ذلك من الأعشاب . وعند ما تَشِبُّ النباتات يجب أن تقلع كل فئة ما عدا نبات واحد منها — وفى العادة يبتدئ النبات فى الأثمار بعد ٤ أو ٥ شهور من زرعه . فيحسن أن تُشَرْنَف ساق النبات توطئة لنمو الفروع الجانبية ليزداد محصول البزرة .

وحيث ان البزور تنقذف من العلب اذا نضجت — فيجب أن تجمع سنابل البزور قبل تمام النضج ثم تجفف فى الشمس — ثم ترسل للعصر بزوره المنظفة الشبيهة بالقراد — ومن هذه المشابهة أتى الاسم النباتى للخروع .

زيت الخروع مفيد فى التزييت وينتفع به بكثرة فى الانارة والطب . أما الفضلات — بعد استخراج الزيت — فتصلح للتسميد ولا يصح استعمالها فى التغذية لاحتوائها على مادة سامة يصعب استخراجها منها .

فى أمريكا يغل الفدان (الآكر) من ١٥ الى ٢٥ بوشلا فى العادة وتحتوى البزور على ٥٠ ./. من الزيت . ويزن البوشل الواحد من البزرة نحو ٤٦ رطلا .

(*) بتصرف من المترجمين .

”بزر عباد الشمس ، (هليانثوس انوس — .Helianthus annuus)“

نبات حولى ينمو من ١٠ الى ١٢ قدما فى الارتفاع . ويمكن أن يزرع فى فئات من أربعة وعلى مسافات تقرب من ٣ — ٤ أقدام . أما محصول الفدان من البزرة فنحو ٥٠ بوشلا .

تحتوى بزوره المجففة على زيت بقدر ٢٠ ./. وينتفع ببزر عباد الشمس فى غذاء الدجاج والماشية وفى استخراج زيت قد يقوم مقام زيت الزيتون . وأما كسبه ، وهو الباقى بعد استخراج الزيت ، فغذاء مفيد للماشية .

متوسط تركيب البزور المختلفة

	القمح الأسود	بزر القطن	بزر الكتان	بزر السلجم	بزر الخروع	بزر عباد الشمس
الرطوبة	١٣٫٢	١١٫٤	١٢٫٣	١١٫٨	٥٫١	٨٫٦
الرماد	١٫٨	٤٫٣	٣٫٤	٣٫٩	٢٫٧	٢٫٦
اللوف	١٥٫٠	١٨٫٩	٧٫٢	١٠٫٣	١٥٫٠	٢٩٫٩
الكربوايدرات	٥٨٫٤	١٠٫٢	١٩٫٦	١٢٫١	١٢٫٦	٢١٫٤
البروتين...	١٠٫١	١٩٫٩	٢٠٫٥	١٩٫٤	١٧٫٩	١٦٫٣
الدهن	١٫٥	٢٥٫٣	٣٧٫٠	٤٢٫٥	٤٦٫٧	٢١٫٢
	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠

متوسط تركيب فضلات المواد السابقة

	نخالة القمح الأسود	كسب بزر القطن غير المقشور	كسب بزر القطن المقشور	كسب بزر الكتان (الطريقة القديمة)	كسب بزر الكتان (الطريقة الحديثة)	كسب بزر عباد الشمس
الرطوبة...	١٠٫٥	١٠٫٦	٨٫٩	١١٫٨	٩٫٧	١٠٫٨
الرماد	٣٫٠	٧٫٢	٧٫٢	٧٫٣	٧٫٣	٦٫٧
اللوف	٣١٫٩	٢٤٫٩	٥٫٧	٩٫٤	٨٫٨	١٣٫٥
الكربوايدرات	٣٨٫٩	٢٦٫٠	١٩٫٧	٣٢٫١	٣٨٫٧	٢٧٫١
البروتين...	١٢٫٤	٢٤٫٧	٤٣٫٦	٢٨٫٧	٣٣٫٢	٣٢٫٨
الدهن	٣٫٣	٦٫٦	١٤٫٩	١٠٫٧	٢٫٣	٩٫١
	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠

٤ — الثمرات

تنتج معظم الفواكه من نباتات معمرة بطبعها . فيصعب إذًا وضعها فى مستوى حاصلات الحقل المعتادة . وبما أن استثمار الحدائق فرع منعزل من الزراعة فالقول فيه ليس من اختصاص هذا الكتاب . وانما يمكن أن يقال أن أشجار الفاكهة عامة قد تفلح — بالنسبة لتوغل جذورها — فى الحصول على القوت الكافى من الأراضى التى تكون فى عسرة شديدة من الغذاء النباتى اللازم لاخراج حاصلات ثمينة من حاصلات الحقل المعتادة .

ومع ذلك يجب أن لا يغيب عن الذهن أن النمو العظيم لشجرة يستدعى الاحتفاظ بمقدار غير يسير من الغذاء النباتى فى الخشب — ولاستمرار الشجرة فى الأثمار يجب أن تمدّ بالزاد الذى تطلبه من الأرض . وانما كثرة ما تقدمه الأرض من الأزوت تجنح بأشجار الفاكهة كما تجنح بغيرها من النباتات — الى الازدياد من الأوراق والعساليج والى نقيض ذلك فى الثمرات .

من المقرر أن الفاكهة فى يسرة كبيرة من الماء وتحتوى على سكر ، وغالبا على حامض خضراوى يرجع اليه بعض المذاق الخاص بها . ولا يفوتنا أن نمر بالخواص الكيميائية لبعض أنواع جديرة بالذكر من الفاكهة .

"التفاح ، (بيروس مالوس — .Pyrus malus)"

يعرف عدد عظيم من أصناف هذه الفاكهة التى تختلف كثيرا فى الحجم والشكل واللون والطعم . ولا مرية فى أن تركيبها يختلف كثيرا أيضا ، فهى تحتوى عادة على ماء بنحو ٨٥ ./. وكربوايدرات بنحو ١٢ ./. (لا سيما السكر) ورماد بنحو ٠٠٫٤ ./. ولوف بنحو ١ ./. وزلاليات بنحو ٢٫ ./. أما الحموضة فترجع الى حامض التفاحيك (يد٢ ك٤ يد٤ أ٥) الذى قد يبلغ من ٢٫٠ ./. الى ١ ./. من العصير . وأما الفرق فى حلاوة أصناف التفاح المختلفة فعائد فى الغالب الى مقدار حامض التفاحيك الموجود . أما السكر الموجود فبعضه

"سكر قصب" وبعضه "سكر مُحَال" وهو مخلوط من سكر العنب وسكر الفاكهة . وأما فى التفاح الأخضر الفِجّ فقد يوجد أحيانا من النشاء لغاية ٥ ./. فاذا نضج اختفى النشاء وزادت أنواع السكر . وقد يوجد من الخلووز لغاية ١ ./. ومن البنتوزانات لغاية ٥٫٠ ./. ومن البكتين — أو بعبارة أصح — من البكتوز من ٢٫٠ ./. — ٦٫٠ ./. وخاصة البكتين الهلامية فائدة فى عمل مربى التفاح .

تظهر التحليلات الآتية لأصناف من تفاح بلدوين [1] الأمريكى مقدار التغيرات التى تحدث أثناء النضج :

	أخضر جدا	أخضر	ناضج	متجاوز النضج
	./.	./.	./.	./.
ماء	٨١٫٨٣	٧٩٫٨١	٨٠٫٣٦	٨٠٫٣٠
مواد جامدة	١٨٫٦٧	٢٠٫١٩	١٩٫٦٤	١٩٫٧٠
سكر محال	٦٫٤٠	٦٫٤٦	٧٫٧٠	٨٫٨١
سكر القصب	١٫٦٣	٤٫٠٥	٦٫٨١	٥٫٢٦
نشاء	٤٫١٤	٣٫٦٧	٠٫١٧	—
حامض التفاحيك المنفرد	١٫١٤	—	٠٫٦٥	٠٫٤٨
رماد	٠٫٢٧	—	٠٫٢٧	٠٫٢٨

توجد فروق عظيمة فى تركيب الأصناف المختلفة . فمثلا قد يشاهد فى الفاكهة الناضجة اختلاف فى المواد الجامدة من ١٣٫٤ ./. الى ٢٣٫٤ ./. وفى السكر المحال من ٥٫٣ الى ١١٫٧ ./. وفى حامض التفاحيك المنفرد من ٠٫٢٦ الى ١١٫١ ./. وفى الرماد من ٠٫١٧ ./. الى ٠٫٣٧ ./. .

(1) Baldwin.

" هذا متوسط التحليلات الأمريكية الحديثة لعدّة أصناف تمثل تركيب أصناف التفاح الناضجة " .

	٪
ماء	٨٤
رماد	٠٫٣
سكر محال	٨٫٠
سكر قصب	٤٫٠
نشــاء	٠٫٠
خلوز	٠٫٩
ليجنين	٠٫٤
بنتوزانات	٠٫٥
مادة البكتين	٠٫٤
حامض تفاحيك (منفرد)	٠٫٦
« « (متحد)	٠٫٢
زيت	٠٫٣
بروتين	٠٫١
مواد لم تعين بعد (مثل العفص وغيره)	٠٫٣
	١٠٠٫٠٠

يحتوى الرماد بصفة خاصة على كربونات البوتاسيوم وفسفات البوتوسيوم والمغنيسيوم وكبريتات الكلسيوم وجير (منفرد) وآثار من ملح الطعام والسايلكا وأوكسيد الحديد والألومنيا .

" الكمثرى ، (بيروس كومونيس — .Pyrus communis) "

تشبه التفاح فى التركيب الكيميائى غير أنها تحتوى على حامض أقل ولوف أكثر . أما جذورها فتذهب فى الأرض الى مدى أبعد وبذا تأخذ فى حيازتها أرضا أوسع فى القدر .

" البرقوق ، (برونوس أنواع — .Prunus spp) "

يتبع لهذا الجنس أنواع كثيرة منها " برقوق الشوكة السوداء " (برونوس سبينوزا)[١] والبرقوق الدمشقى (برونوس إنسيتيتيا)[٢] وكثير من البرقوق الحقيقى (برونوس دومستيكا)[٣] والمشمش (برونوس أرمنياكا)[٤] والكرز القَرَمَة البرى (برونوس سيرازوس)[٥] والكرز البرى (برونوس أفيوم)[٦] واللوز (برونوس اميجدالوس)[٧] أو (اميجدالوس كومونيس) والزُّلَّيق والخوخ (برونوس برسيكا)[٨] .

تحتوى الثمرة على نواة مركزية (البزرة الحقيقية) محاطة بطبقة عظيمة جامدة تعرف بالنقاثم بالشحمة اللحمية (الجزء الذى يؤكل) ، وكل ذلك مغطى بجلد رقيق . وقد تحتوى النواة . وفى بعض الأحوال القلف والأوراق — على جلوكوسيد يدعى " مِنْجِين " (أميجدالين) ($ك_{٢٠} يد_{٢٧} ن_{١١}$) ويتحلل هذا المركب بالكيفية الآتيــة فى وجود المــاء بتأثير الأنزيم مستحلبين (إملسين) الذى يوجد عادة فى النواة :

$$ك_{٢٠} يد_{٢٧} ن أ_{١١} + ٢ يد_{٢} أ = ك_{٦} يد_{٥} ك يدا + يد ك ن + ٢ ك_{٦} يد_{١٢} أ_{٦}$$

الى النواتج الآتية : بنزلديهايد وحامض البروسيك أو الهيدروسيانيك وسكر العنب .

ان لحمة جميع فواكه عائلة البرقوق غنية فى السكر ومُزَّة من وجود حوامض عضوية شتى نذكر منها بصفة خاصة حامض التفاحيك ($يد_{٢} ك_{٤} يد_{٤} أ_{٥}$) وحامض الليمونيك ($يد_{٣} ك_{٦} يد_{٥} أ_{٧}$) .

(١) P. spinosa. (٢) P. insititia. (٣) P. domestica. (٤) P. armeniaca. (٥) P. cerasus. (٦) P. avium (٧) P. amygdalus *or* Amygdalus communis. (٨) P. persica.

تحليلات جزئية للفواكه الآتية

	مشمش	خوخ	كرز	زليق	برقوق
الماء	٨١٫١٢	٨٠٫٠٣	٨٠٫٢٦	٧٩٫٠٠	٨١٫١٨
الرماد	٠٫٨٢	٠٫٦٩	٠٫٧٣	٠٫٥٠	٠٫٧١
اللوف	٥٫٢٧	٦٫٠٦	٦٫٠٧	—	٥٫٤١
الكربوايدرات	١٢٫٣٠	١٢٫٥٧	١٢٫٣٢	—	١١٫٩٢
البروتين	٠٫٤٩	٠٫٦٥	٠٫٦٢	٠٫٧٣	٠٫٧٨
	١٠٠٫٠٠	١٠٠٫٠٠	١٠٠٫٠٠	—	١٠٠٫٠٠
السكر فى العصير	١١٫١٠	١٧٫٠٠	١٢٫٨٩	١٤٫١٠	—
حامض (مثـل كب أ$_{٣}$) فى الفاكهة	٠٫٦٨	٠٫٢٤	٠٫٤٨	٠٫٢٤	—

ثمار الموالح — الأصناف الجديرة بالذكر هى البرتقال والليمون والليمون البلدى والترنج والليمون الهندى وجميع أعضاء هذه العائلة تفلح فقط فى الجوّ الحار. أما الصقيع فقد يسبب موت الأشجار وتجود فى تربة عميقة خصبة ذات غباء مسامى. وتحتوى ثمارها على السكر وحامض الليمونيك ومقادير صغيرة من الحلووز ومحتويات الرماد أما القشر فيحوى كميات كبيرة من الزيوت العطرية.

متوسط تركيب البرتقال والليمون

	البرتقال	الليمون
الماء	٨٥٫٢	٨٣٫٨
الرماد	٠٫٤	٠٫٦
اللوف	—	١٫١
الكربوايدرات	—	١٢٫٧
البروتين	١٫٢	٠٫٩
الدهن	—	٠٫٩
	—	١٠٠٫٠٠
السكر	٩٫٧	٢٫١
حامض الليمونيك	١٫٣	٧٫٢

”العنب ، (ڤيتيس أنواع — .Vitis spp)“

أحسن ما يناسب إنضاج ثمار كروم العنب شتاء وربيع نَدِيّان وصيف لطيف جاف. فان أهمية الجوّ له أعظم من أهمية التربة فى معظم الأحوال.

أما تطلباته للسماد فغير عظيمة ولا ينفعه غير تربة عميقة متفتحة هشة.

توجد اختلافات عظيمة فى تركيب العنب تبعا للصنف والتربة والفصل والجو.

العنب معروف باحتوائه على سكر العنب وعلى حامض الطرطريك (يد$_{٢}$ ك$_{٤}$ يد$_{٤}$ أ$_{٦}$).

متوسط تركيب العنب

	النسبة المئوية
الماء	٧٨٫١٧
الرماد	٠٫٥٣
اللوف	٣٫٦٠
الكربوايدرات	١٧٫١١
البروتين	٠٫٥٩
الدهن	—

”الموز ، (موزا سابينتوم — .Musa sapientum)“

من أعظم المحصولات التى تنبت فى المناطق المدارية والتى تدل عليها.

اذا كان الجوّ دافئا رطبا بقدر كاف فان أية تربة تشد أزر النبات بالتقريب. غير أن أحسن محصولاته تخرج من الأراضى الصفراء العميقة المزوّدة بكثير من الدبال. ويتكاثر نباته بفسائل تنتزع من الأم وتغرس على بعد ١٥ قدما من بعضها. ثم فى البيئات الحسنة تخرج الثمار فى نحو سنة. وبتعاقب السنين تَخْلُفُ الفسائل النباتات التى تُقْطَع بعد جمع الثمار.

متوسط تركيب الموز

	النسبة المئوية
الرطوبة	٦٦٫٢٥
الرماد	١٫١٥
الليف	٠٫٩٦
الكربوايدرات	٢٨٫٨٨
البروتين	١٫٤١
الدهن	١٫٣٥
	١٠٠٫٠٠

تبعا للتقديرات الأمريكية يبين الجدول الآتى مقادير المواد المهمة المخصبة التى تحتوى عليها فواكه شتى والتى ينتزعها محصول متوسط من فدان (آكر)

	بوتاش	حامض الفسفوريك	الأزوت
	بالرطل	بالرطل	بالرطل
العنب (النسبة المئوية)	٠٫٥٠	٠٫١٥	٠٫١٧
١٠٠٠٠ رطل فى (الآكر)	٥٠٫٠٠	١٥٫٢٠	١٧٫٠٠
البرتقال (النسبة المئوية)	٠٫٢٨	٠٫٠٧	٠٫٢٧
٢٠٠٠٠ رطل فى (الآكر)	٥٥٫٦٠	١٣٫٤٠	٥٣٫٨٠
الكمثرى (النسبة المئوية)	٠٫١٨	٠٫٠٥	٠٫٠٦
٢٠٠٠٠ رطل فى (الآكر)	٣٦٫٠٠	١٠٫٠٠	١٢٫٠٠
البرقوق (النسبة المئوية)	٠٫١٧	٠٫٠٤	٠٫٤٢
٣٠٠٠٠ رطل فى (الآكر)	٥١٫٦٠	١٣٫٢٠	١٢٧٫٧٠
التفاح (النسبة المئوية)	٠٫٠٨	٠٫٠٣	٠٫٠٦
٢٠٠٠٠ رطل فى (الآكر)	١٦٫٠٠	٦٫٠٠	١٢٫٠٠

من الأمور المشاهدة أن البرقوق يتطلب كثرة والتفاح قلة من الأزوت

القسم الثانى — الحاصلات الجذرية

اللفت والبنجر والبطاطس أعضاء رئيسية فى هذا القسم .

"اللفت ، (براسيكا رابا — .Brassica rapa)"

يبقى سنتين — فيدخر خلال سنته الأولى قدرا كبيرا من المادة فى "جذره" لتقوم بتغذيته أثناء اخراج الساق والأزهار والبزور فى سنته الثانية .

توجد منه أصناف كثيرة مختلفة فى شكل ولون "نُفخاتها" أو جذورها .

"لفت السويد ، (براسيكا روتاباجا — .Brassica rutabaga)"

يشبه بالضبط اللفت المعتاد فى التركيب والطبع غير أنه يمتاز عنه بامتلاكه "العُنُق" ظاهر تخرج منه الأوراق ، وأوراقه على العموم أشدّ زرقة وأضعف خضرة من اللفت المعتاد . ولحمه أكثر اندماجا وأقل ميهة من اللفت المعتاد — وجذوره على العموم — تبقى جيدة بعد الإقتلاع .

تجود أصناف اللفت فى الأراضى الصفراء المتفتحة وفى الأجواء الرطبة المعتمة نوعا . وتزرع فى صفوف متباعدة بنحو ٢٠ الى ٢٧ بوصة ثم تخف على نبات واحد فتبقى فى الصفوف متباعدة عن بعضها بنحو ١١ الى ١٣ بوصه . يناسب أصناف اللفت وضع الأسمدة الفسفاتية . وتحتاج أيضا الى حسن التزويد بالمواد الأزوتية . أما غلة الفدان الوسط فهى من ١٥ الى ٢٥ طن لفت .

"البنجر ، (بيتا ڤولجاريس — .Beta vulgaris)"

توجد منه أصناف عديدة — قد وصلوا اليها بحسن الانتخاب — فبنجر الماشية أو بنجر الحقل يحوى أصنافا كثيرة يمكن تقسيمها حسب الشكل الى طويل ودورقى وكروى . وكذا يذكر الفرق فى لون اللحم أيضا .

تحتاج أنواع بنجر الماشية الى جو دافئ متوسط الجفاف والى تربة عميقة قريبة من الطينية . أما غلة الفدان المعتادة فمن ١٨ الى ٢٥ طنا .

يتطلب البنجر كثيرا من الأزوت وتناسبه جدّا أزوتات الصودا — وحيث انه قد تناسل من نبات بحرى فانه يتطلع أيضا الى كلورور — ولا مرية فى انتفاعه بوضع ملح الطعام اليه .

وأنواع البنجر غذاء حسن للماشية غير أنه يجب أن لا تستعمل لذلك قبل تخزينها بضع شهور .

بنجر السكر — صنف من البنجر قد ربى بصفة خاصة ليسرته من السكر.

يزرع منه أصناف كثيرة غير أنها فى العادة مخروطية الشكل وتمو وتبقى جميع جذورها تحت الأرض . ولو قارنتها بأصناف البنجر المعتادة (بنجر الماشية) لوجدتها صغيرة الحجم وتزن أعظم بنجرة رطلين بالتقريب .

يفلح هذا البنجر فى صيف حار معتدل الرطوبة . وخريف حار جاف — وأحسن ما يناسبه تربة صفراء متوسطة عميقة محتوية على كمية وسط من الجير ويجب أن لا يسمد فى أواخر مدّته بسماد أزوتى الا باحتراس . وتزرع البزور عادة فى صفوف متباعدة عن بعضها بنحو ١٤ أو ١٥ بوصة ثم تخف النباتات على واحد بحيث تبقى متباعدة عن بعضها فى الصفوف بنحو ٦ أو ٨ بوصات . أما غلة الفدان المعتادة فهى من ١٢ الى ١٦ طنا .

أصناف اللفت والبنجر مهجّنة جدّا . وفى كل الأحوال تقريبا تكون الجذور الكبيرة أميه كثيرا ولذلك أقل قيمة — وزنا بوزن — من جذور نفس الصنف الصغيرة .

البنجر الآن من أعظم الحاصلات شأنا لاسيما فى ألمانيا وروسيا وفرنسا والنمسا والولايات المتحدة .

وبالتدريج سيخلف البنجر قصب السكر . فان فى سنة ١٩٠٣ المتداخلة فى سنة ١٩٠٤ مثلا قدّر ماستخرجته أوروبا من سكر البنجر بنحو ٥,٩١٠,٠٠٠ طنا فى حين قدّر ماستخرجه العالم من سكر القصب بنحو ٣,٥٣٥,٠٠٠ طنا .

متوسط تركيب اللفت ولفت السويد (السويدى) وبنجر الماشية وبنجر السكر

	اللفت	لفت السويد	بنجر الماشية	بنجر السكر
الماء	٩٢ر٠	٨٧ر٠	٨٨ر٠	٨١ر٥
الرماد	٠ر٧	١ر٠	٠ر٨	٠ر٧
اللوف	٠ر٨	١ر١	٠ر٩	١ر٣
الكربوايدرات	٥ر٣	٩ر٥	٩ر١	١٥ر٤
البروتين...	١ر١	١ر٣	١ر١	١ر٠
الدهن	٠ر١	٠ر١	٠ر١	٠ر١
	١٠٠ر٠	١٠٠ر٠	١٠٠ر٠	١٠٠ر٠

"البطاطس ، (صولانوم توبروزوم — Solanum tuberosum)"

الحاصل ذو القيمة فى هذا النبات هو الساق الغبائية المعروفة " بالدرنة " وفى العادة يزرع هذا الحاصل من الدرنات أو الزريعة .

الأرض الدافئة العميقة الجيدة التصفية الخالية من الحموضة المزودة جيدا بالبوتاش والأزوت هى أحسن تربة لها — وكثيرا ما يثقل التسميد لهذا الحاصل فى العادة . ومن المفيد له فى فصول الجفاف تسميده بالسماد البلدى بالنسبة لخاصة احتفاظه بالماء غير أنه يمهد السبيل لنشر القُرح ولهذا ينفتح باب المعارضة فى استعماله .

يناسب فى الأراضى ذات اليسرة من الجير أن يوضع قبل الزرع — من الأسمدة الصناعية — فوق الفسفات وكبريتات البوتوسيوم وكبريتات النوشادر .

وفى الأراضى ذات العسرة من الجير يجب أن يوضع خبث الحديد القاعدى (فسفات توماس) بدلا من فوق الفسفات وأزوتات الصودا (الذى ينثر أثناء نمو المحصول) بدلا من كبريتات النوشادر .

فى العادة يحتاج الفدان من الزريعة من ١٢ الى ١٥ (هندردويت) قنطارا انجليزيا وتزرع فى متون فى الجهات الرطبة وفى صفصف فى الجهات الجافة —

وفى العادة تكون الصفوف متباعدة عن بعضها بنحو ٢٠ الى ٣٠ بوصة وتوضع الزريعة بعيدة عن بعضها بنحو ١٢ الى ١٨ بوصة — ويجب أن تؤخذ للزريعة البطاطس التى فى حجم بيضة الدجاجة فاذا كانت أكبر من ذلك وجب قطعها بحيث تبقى فى كل قطعة عينان على الأقل ثم تُعَفَّر غالبا سطوح القَطْع بجير حى قبل الغرس .

ان ثمرة البطاطس — "التفاحة"* أو اللبية — ساقة وكذا الأوراق والسوق الا أن سميتها أقل من الأولى . وتحتوى البطاطس بكثرة على النشاء مع مقادير صغيرة من البروتين ومحتويات الرماد . أما مقدار الماء الموجود فعرضة لاختلاف كبير فقد يكون ٧٥ ٪ وقد يبلغ ٨٣ ٪ .

تستعمل البطاطس بكثرة فى غذاء الانسان والحيوانات . وأيضا فى أوروبا تستعمل أيضا فى الكحول وزيت السُّكْرة (الفِزْلول) .

متوسط تركيب البطاطس

	النسبة المئوية
الماء	٧٨٫٩
الرماد	١٫٠
اللوف	٠٫٦
الكربوايدرات	١٧٫٣
البروتين	٢٫١
الدهن	٠٫١
	١٠٠٫٠

"البطاطة ، (إيبوميا باتاتاس أو باتاتا اديوليس — "(Ipomoea batatas *or* Batata edulis.

نبات كالعليق — له فى العادة أزهار أرجوانية يخرج من جذوره درنات عظيمة الحجم قد يبلغ وزنها أحيانا نحو ١٢ رطلا أو أكثر وهو فى حقيقته

* هكذا يقول المؤلف — المترجم .

حاصل مدارى أو شبه مدارى يجود فى الأرض الهشة الخفيفة ذات اليسرة من المواد العضوية . ويتكاثر بالعقل واذا استقر فى الأرض فانه يعطى محصولات كثيرة بالتعاقب وغلة الفدان (الآكر) الوسط من ٤ الى ٥ أطنان .

تستعمل درنات البطاطة فيما تستعمل فيه البطاطس غير أنها أحلى وأكثر تغذية من الأخيرة .

تأكل الخيل والماشية والضأن أوراق البطاطة وسوقها بشهية غير أنه قد ظهر حديثا أنها تحتوى على "جلوكوسيد" يحل ويعطى حامض الهيدروسيانيك (أو الحامض البروسيك) وتختلف مقاديره التى توجد فى المادة الخضراء من ٠٫٠١٤ ٪ الى ٠٫٠١٩ ٪ وقد حصلت حوادث موت كثيرة فى الخنازير التى تتغذى على أعراش البطاطة فى كوينزلاند سنة ١٩٠٥

متوسط تركيب البطاطة وأعراشها

	الدرنات	الأعراش
الماء	٧١٫١	٤١٫٦
الرماد	١٫٠	٥٫٨
اللوف	١٫٣	١٣٫٦
الكربوايدرات	٢٤٫٧	٢٩٫٣
البروتين	١٫٥	٧٫٦
الدهن	٠٫٤	٢٫١
	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠

"الجزر الرومى ، (دوكوس كاروتا — .Daucus carota)"

"والجزر الأبيض ، (پاستينا كا ساتيڤا — .Pastinaca sativa)"

يزرعان أحيانا بصفة حاصلات حقل أيضا . وتستعمل الجذور كخضروات وكغذاء جيد للخيل والماشية — وأيضا يتبع لهذه العائلة الخيمية الكرفس

(أبيوم جرافيولنس) [١] والمقدونس (بتروسيلينوم ساتيقوم) [٢] والكروياء (كارم كاروى) [٣] .

	الجزر الرومى	الجزر الأبيض
الماء	٨٨٫٦	٨٠٫٣
الرماد	١٫٠	١٫٠
الألياف	١٫٣	٠٫٥
الكربوايدرات	٧٫٦	١٦٫١
البروتين	١٫١	١٫٤
الدهن	٠٫٤	٠٫٧
	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠

القسم الثالث — حاصلات العلف

تزرع هذه الحاصلات التى قد ذكر بعض منها فيما سبق لتموين الماشية بغذاء جريم وينتفع بها فى ثلاث صور جديرة بالذكر :

(١) فى حالة ماذا كانت خضراء غضه — إما أن تُرْعَى وإما أن تُقْصل وتغذى بها الحيوانات وهى خضراء — الإِعْلَاف أو الْعَلْف .

(٢) فى حالة ما اذا كانت مجففة (وبقول عام مختمرة) — مثل الوديس .

(٣) فى حالة ما اذا كانت مختمرة — مثل الغمير .

ويرغب فى حاصلات العلف أن تقصل وينتفع بالنبات قبل نضج بزره بزمن لئلا تصير السوق والأوراق خشبية غير قابلة للهضم مجردة من مقدار كبير مما تحويه من القوت .

(١) Apium graveolens. (٢) Petroselinum sativum. (٣) Carum carui.

ويصح تقسيم حاصلات العلف الجديرة بالذكر الى ثلاث فئات :

١ — حاصلات نجيلية .

٢ — حاصلات باقلية .

٣ — حاصلات شتى من العلف .

١ — الحاصلات النجيلية — ينتفع بها فى الرعى وصنع الوديس أو للأعلاف وقد سبق الكلام عن بعض الحبوب التى ينتفع بها فى هذه الوجهة .

تشتمل حشائش المراعى والمروج — عادة — على لفيف من النباتات . وما يغلب وجوده من الحشائش يشبه بالتقريب الحبوب فى التركيب الكيميائى العام أو تكون فى يسرة من السليكا والبوتاس . وفى عسرة من المادة الأزوتية العضوية .

حيث ان الحشائش من نُزُل الساهرة فى العادة فما يلى من الجذور يكسب طبقة الأرض العليا خاصة الغثاء التى تؤدى الى التأزيت وفقد مركبات الكلسيوم . ولهذا السبب تعود الأسمدة الفسفاتية والجيرية كفسفات توماس (خبث الحديد القاعدى) والعظام والجير بفائدة كبيرة .

ويشتد نمو الحشائش الخشنة بتثقيل الأسمدة الأزوتية التى تتمتع بها على حساب أنواع البرسيم والحشائش الرقيقة .

ينتفع بالحشائش فى أية مزرعة فى هيئة المروج والمراعى المستديمة أو فى الصورة المعروفة فى الدورة الزراعية (بالبذور الصغيرة) كأن يخلط البرسيم مع حشيشه الشيلم عادة .

توجد عدّة أصناف من الحشائش التى تختلف فى التركيب الكيميائى والمَرَاءَة .

متوسط تركيب أنواع شتى من العلف الأخضر

	حشائش المراعى	حشيشة تيموتى	نجيل المروج المائى	حشيشة الشيلم الايطالية	الشوفان الأخضر
الماء	٨٠٫٠	٦١٫٦	٦٩٫٩	٧٣٫٠	٦٢٫٢
الرماد	٢٫٠	٢٫١	١٫٨	٢٫٥	٢٫٥
اللوف...	٤٫٠	١١٫٨	١٠٫٨	٦٫٨	١١٫٢
الكربوايدرات	٩٫٧	٢٠٫٢	١٤٫٣	١٣٫٣	١٩٫٣
البروتين	٣٫٥	٣٫١	٢٫٤	٣٫١	٣٫٤
الدهن...	٠٫٨	١٫٢	٠٫٨	١٫٣	١٫٤
	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠

٢ — حاصلات العلف الباقلية — توجد فى العادة بعض نباتات باقلية فى المراعى والمروج يزداد نماؤها باضافة البوتاش والجير والفسفات اليها وبالامتناع عن تسميدها بالأسمدة الأزوتية . لأن لأنواع البرسيم وما يشبهها خاصة تزويد نفسها بالأزوت وبذلك تتمكن من حفظ نفسها فى منافسة الحشائش التى قد تسمو بها السعة من الأزوت على النبات الباقلية فتخنقها .

لقد ذكرنا فيما سبق أن النباتات الباقلية مشهورة بكثرة ما تحويه من المادة الأزوتية والبوتاش والجير وأن مقدرتها على جمع الأزوت من الهواء بمساعدة الكائنات الدنيئة الموجودة فى الثآليل التى على جذورها تمكنها من ترك أثر كبير النفع فى الأرض .

البرسيم الحجازى (مديكا جوساتيڤا) [١] .

ويعرف فى أمريكا باسم (الفلفا) [٢] ينفع بصفة خاصة فى الجواء الحارة الجافة لأنه اذا ثبت فى مكانه تمكن بجذوره الذاهبة فى الأرض من جلب

(١) Medicago sativa. (٢) Alfalfa.

الماء من الغباء وبذلك يقاوم العطش زمنا طويلا ثم يلبث كثيرا من السنين فى انتاج حَشَّات متعاقبة من العلف الأخضر .

من الحاصلات الباقلية الأخرى النافعة للعلف البرسيم الأحمر (تريفوليوم پراتنسى) [١] والبرسيم القرمزى (تريفوليوم انكارناتوم) [٢] والبرسيم الأبيض (تريفوليوم ريپنس) [٣] وبرسيم السويد (تريفوليوم هيبريدوم) [٤] وجلبان الحية (أونوبريكيس ساتيڤا) [٥] والبرسيم الأصفر (مديكا جولو پولينا) [٦] . والنباتات الخلرية منها البخرة (ڤيسيا ساتيڤا) [٧] وبرسيم رجل الطير البرتغالى (أورنيثوپوس ساتيڤوس) [٨] .

أما سمة الحاصلات الباقلية فمقدرتها على النمو فى الأرض ذات العسرة من الأزوت بشرط أن تتوفر لديها المواد الفلزية .

تركيب العلف الباقلى الأخضر

	البرسيم الحجازى	البرسيم الأحمر	البرسيم الأبيض	برسيم السويد	برسيم رجل الطاير البرتغالى	النبات الخلرية
الماء...	٧٤٫٠	٨٠٫٤	٨٠٫٥	٨٢٫٠	٨١٫٠	٨٢٫٠
الرماد	٢٫٠	١٫٣	٢٫٠	١٫٨	١٫٨	١٫٨
اللوف	٩٫٥	٥٫٨	٦٫٠	٦٫٠	٥٫٨	٥٫٥
الكربوايدرات ...	٩٫٢	٨٫٩	٧٫٢	٦٫٣	٦٫٩	٦٫٦
البروتين	٤٫٥	٣٫٠	٣٫٥	٣٫٣	٣٫٧	٣٫٥
الدهن	٠٫٨	٠٫٦	٠٫٨	٠٫٦	٠٫٨	٠٫٦
		١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠	١٠٠٫٠

٣ — حاصلات العلف المختلفة — الأنجبار الشائك (سيمفيتوم أسپريموم) [٩]

(١) Trifolium pratense. (٢) T. incarnatum.
(٣) T. repens. (٤) T. hybridum.
(٥) Ono-brychis sativa. (٦) Medicago lupulina.
(٧) Vicia sativa. (٨) Ornithopus sativus.
(٩) Symphytum asperrimum.

كثر الترنم من وقت لآخر بمدح هذا النبات كحاصل علف ولكنه . لم يجد قبولا حسنا من الجمهور .

أما هو فنبات معمر شجيرى الطبع يتكاثر على العموم بعقل تتخذ من جذوره وتزرع على مسافة قدمين أو ثلاثة من بعضها . ثم يحش مرات عديدة فى الفصل الواحد وقد يصل وزن كل ما ينتج من الفدان الانجليزى فى بحر السنة نحو ٣٠ طنا .

لاتقبل عليه الماشية بشهية إلا بعد استطعامه .

السلجم ، (براسيكاناپوس) سبق التكلم عليه فى ص ٢١

يزرع فى الغالب ليكون علفا أخضر للغنم بصفة خاصة — ولو استعمل بكثرة فى غذاء البقر الحلوب فمن المحتمل أن يلوث اللبن .

القمح الأسود — قد يزرع أيضا ليكون علفا أخضر .

"قصب السكر ، (سكاروم أوفيسيناروم — Saccharum officinarum.)"

قد يزرع أيضا رغبة فى أفراخه الصغيرة التى تستلذها الحيوانات — وتؤكل أفراخه هذه وهى خضراء أو يعمل منها غمير .

القرع ، (كوكوربيتا أنواع) — تزرع أحيانا فى الممالك الحارة لتكون غذاء للماشية . وهى من أحسن ما يكون لبقر اللبن والخنازير اذ أنها مبهة جدا بطبيعة الحال .

"الكرنب ، (براسيكا أوليراسى — Brassica oleraceae.)"

يعطى مع كثرة التسميد أوفى أرض خصبة محصولات عظيمة أَكْرِمْ بها من غذاء أخضر للماشية والغنم أما أنواع الكرنب فَنُزُلٌ غلاظ وتنتفع كثيرا بأزوتات الصودا . ويظهر أن ملح الطعام مفيد أيضا لهذه الحاصلات .

أوراق بنجر السكر — تستعمل أحيانا فى غذاء الماشية غير أنها تحتوى على نسبة كبيرة من حامض الأوكساليك الذى يمنع من استعمالها الا بكميات صغيرة . واذا نثر عليها الجير وكومت ثم حفظت مدة من الزمن على هذه الحالة فان حامض الأوكساليك يتعادل معه ويقل تأثيره الضار .

متوسط تركيب حاصلات العلف المختلفة

	الماء	الرماد	اللوف	الكربوايدرات	البروتين	الدهن
الانجبار الشائك	٨٧و٧	٢و٢	١و٧	٥و٠	٣و٠	٠و٤
القمح الأسود ...	٨٥و٠	١و٤	٤و٢	٦و٤	٢و٤	٠و٦
السلجم...	٨٥و٩	١و٣	٣و٥	٥و٧	٢و٨	٠و٨
الكرنب	٨٩و٠	١و٢	٢و٠	٥و٩	١و٥	٠و٤
القرع	٩٠و٩	٠و٥	١و٧	٥و٢	١و٣	٠و٤
أوراق البنجر ...	٨٢و٦	٣و٤	١٠و١		٣و٦	٠و٣

عمل الوديس — اذا أريد الاحتفاظ بالعلف الأخضر للانتفاع به فيما يستقبل من الأيام أو أثناء الشتاء فيلزم أن يعمل وديسا أو غميرا .

ينحصر عمل الوديس فى تجفيف النباتات بتعريضها للشمس والهواء مدة كافية لايقاف الاختمار الزائد عند تعريمه . أما أعظم تغيير يحدث فهو خروج الماء منه بدليل ان حشائش المروج المعتادة تحتوى على ماء يقرب من ٧٥ ٪ فى حين أن وديسها يحتوى على ما يقرب من ١٥ ٪ الى ١٦ ٪ ومن ذلك يتبين كيف يختلف مقدار الوديس الناتج من وزن معين من الحشائش اختلافا عظيما . ولو أن مقداره يختلف بين ٣٠ و ٤٠ ٪ فى العادة .

يجب أن تقصل النباتات أثناء إزهارها لأنها لو بقيت بعد ذلك لكان الوديس الناتج منها أقل احتواء على الزلاليات والرماد وأكثر احتواء على اللوف والكربوايدرات .

ان الحشائش والنباتات الأخرى الخضراء مزودة خير تزويد من الكائنات الدنيئة التى تشرع فى مهاجمة عصير النبات بمجرد قصل الحشائش فيخرج ثانى أوكسيد الكربون و يزداد التأكسد الذى تنبعث منه حرارة . أما اذا نشرت

المادة الخضراء فان الحرارة تتبعثر ولا يحصل ارتفاع فى درجة الحرارة وأيضا تبخر الماء يعوق نشاط الكائنات الدنيئة .

اذا كومت المادة الخضراء فى أكوام كبيرة — منعا لذهاب الحرارة أدراج الرياح — فان درجة الحرارة ترتفع وتسير عمليات الاختمار سيرا حثيثا . وقد يكون ارتفاع درجة الحرارة عظيما لدرجة تؤدى لايجاد تأكسد كيميائى مباشر يسبب فى النهاية اضرام النار فى المادة — وكثيرا ما يلاحظ مثل هذا الحادث عند ما يُجَمَّع الوديس الذى لم يتم تجفيفه بعد ويوضع فى كُدْس أو حوش لأن وجود الرطوبة الكثيرة من أكبر العوامل التى تسبب احتراقا فظيعا فى أكداس الوديس .

من ذلك يتضح أن تجفيف الوديس تجفيفا تاما أحسن طريقة لتقليل المخاطرة غير أن مثل هذا التجفيف يفتح باب المعارضة لأن نَكْهَة الوديس وطعمه ولونه لا تظهر إلا بعد حدوث شيء من الاختمار فى الكدس .

واذا أريد تعريم وديس غض فيمكن تقليل الخطر الذى ينشأ من ارتفاع الحرارة فيه بخلطه بملح الطعام أو بتسهيل مرور الهواء خلال الكدس — فالطريقة الأولى تعوق الاختمار وبذا تمنع انبعاث الحرارة — والطريقة الثانية موصلة للغاية المطلوبة لأنها تذهب بالحرارة عند انبعاثها وبذا تنخفض درجة الحرارة .

ان حسن رائحة الوديس — التى تتوقف المراعة عليها — ترجع فى شيء منها للأثيرات المركبة ونواتج الاختمار الذكية الرائحة . وفى شيء منها (للكومارين ك٩ يد٦ أ٢) الذى يوجد فى نبات القلاع الصغير وفى النفل الأبيض أو برسيم بخارى (مليلوتوس لبا) [١] وفى حشيشة الربيع الحلوة الرائحة (انثوجزانثوم أو دوراتوم)[٢] ولو أن رائحة الكومارين تعتبر لطيفة بوجه عام الا أن هناك أساسا للظن بأن الخيل والماشية غير مغرمة بها .

(١) Melilotus alba. (٢) Anthoxanthum odoratum.

متوسط تركيب الوديس

	الماء	الرماد	اللوف	الكربوايدرات	البروتين	الدهن
وديس المروج ...	١٤٫١	٦٫٢	٢٦٫٣	٤١٫٤	٩٫٥	٢٫٥
حشيشة الشيلم ...	١٤٫٣	٦٫٥	٣٦٫٢	٣٦٫١	٨٫٢	٢٫٧
حشيشة تيمونى ...	١٤٫٣	٤٫٥	٢٢٫٧	٤٥٫٨	٩٫٧	٣٫٠
جلبان الحية ...	١٥٫٨	٦٫٧	٢٤٫٩	٣٤٫٠	١٥٫٤	٣٫٢
البرسيم الحجازى ...	١٦٫٠	٦٫٢	٢٣٫٠	٣٧٫٩	١٤٫٤	٢٫٥
البرسيم الأحمر ...	١٦٫٠	٥٫٣	٢٦٫٠	٣٨٫٢	١٢٫٣	٢٫٢
برسيم رجل الطير البرتغالى	١٦٫٧	٨٫١	٢٥٫٦	٣٠٫٣	١٦٫٢	٣٫١
برسيم السويد ...	١٦٫٠	٦٫٠	٢٧٫٠	٣٢٫٧	١٥٫٠	٣٫٣
الترمس	١٦٫٧	٤٫٦	٢٨٫٥	٣٠٫٩	١٧٫١	٢٫٢
الشيلم	١٤٫١	٥٫١	٢٣٫١	٤٤٫٥	١٠٫٤	٢٫٨
الشوفان	١١٫٥	٦٫١	٣٠٫١	٤٢٫٤	٧٫٥	٢٫٤
حشيشة ناتال الزرقاء	٨٫٠	٦٫٠	٣٨٫٥	٤١٫٨	٤٫٤	١٫٣
وديس من البوير	٨٫٣	٧٫٨	٣٠٫٩	٤٦٫٢	٥٫٠	١٫٨

الغمير — (السيلاج) — اذا كُبِس العلف الأخضر كبسا مُحْكَما لمنع تسرب الهواء اليه قدر الامكان فان الكبس يعوق الاختمار ويوقفه وبذلك يمكن حفظ العلف مدة من الزمن .

فى المبدأ كان العلف يوضع تحت ضغط عظيم فى جُوَبٍ أى حُفَر أو فى أبنية من الحجر أو الخشب وانما أبسط طريقة متبعة الآن تتوقف فقط على تعريم العلف الأخضر فى العراء ثم يداس بالأقدام دوسا جيدا ثم يثقل فى النهاية بأحجار أو تراب .

يقيد الاختمار بطرد الهواء من الجوبة وبالافتقار الى الرطوبة فى الكدس ولو ملئت الجوبة على مهل لارتفعت درجة الحرارة كثيرا (بدرجة تقرب من ٦٠° م)(*) وهذه كافية لقتل الكائنات الدنيئة التى تخرج حوامض الخليك واللبنيك والزبديك . ولا تبقى الا الكائنات الأخرى فقط — وما ينتج من

(*) — رمز لمقياس الحرارة المئوى (سنتيجراد) — المترجمان .

الغمير فى هذه الحالة يعرف "بالغمير الحلو". وعلى العكس اذا ملئت الجوبة على عجل وكبست فى وقتها فان الحرارة التى تنبعث لا ترتفع كثيرا . وهذه تجعل الكائنات المكونة للحوامض فى حلٍّ من انتهاز فرصة الاسراع فى النمو. وما ينتج فى هذه الحالة يعرف "بالغمير الحَمْض".

من التغيرات الجديرة بالذكر — التى تنتج من استحالة العلف الى غمير — نقص الزلاليات والكربوايدرات وازدياد "اللوف". ولو أن هناك فقدا أكبر من ذلك وهو النقص الكبير فى قابلية هضم الزلاليات فقد وجد فى حالة البرسيم الأحمر أن كل مائة رطل من المادة الجافة تحتوى على :

رماد	ألياف	كربوايدرات	زلاليات	أميدات
٩٫٥	٢٣٫٨	٤٦٫٣	١٦٫٥	٣٫٩

وهذه صارت بعد تحويلها الى غمير ٩٠٫٥ رطلا من المادة الجافة وأصبحت تحتوى على :

رماد	ألياف	كربوايدرات	زلاليات	أميدات
٩٫٥	٢٧٫٤	٣٣٫٩	١٥٫٧	٤٫٠

من ذلك يظهر لك أن عظيم الاقتصاد فى عمل الغمير من العلف القليل الاحتواء على الزلاليات وفى تحويل النباتات الباقلية الى دويس .

متوسط تركيب الغمير

	ماء	رماد	لوف	كربوايدرات	پروتين	دهن
الذرة الشامية ...	٧٩٫١	١٫٤	٦٫٠	١١٫٠	١٫٧	٠٫٨
الصورجوم	٧٦٫١	١٫١	٦٫٤	١٥٫٣	٠٫٨	٠٫٣
الشيلم	٨٠٫٧	١٫٦	٥٫٨	٩٫٢	٢٫٤	٠٫٣
الحشائش	٦٨٫٠	٢٫٧	٩٫٩	١٢٫٩	٣٫٨	٢٫٧
القمح الأسود ...	٧٢٫٣	٢٫٢	٧٫٧	١٤٫١	٢٫٨	٠٫٩
البرسيم الحجازى ...	٧٢٫٥	٣٫٥	١٠٫٧	٧٫١	٤٫٠	٢٫٢
« الأحمر ...	٧٠٫٠	٢٫٣	٨٫٥	١١٫٦	٥٫٦	٢٫٠
الترمس...	٨٠٫٣	١٫٤	٩٫٥	٤٫٩	٢٫٩	١٫٠

دورة الحاصلات الزراعية

فى جميع الممالك التى توطدت فيها الزراعة من قديم الزمن أصبح تبادل الحاصلات المختلفة على جزء معين من الأرض منهاجا عاما . ولم يزرع نفس الحاصل فى نفس الأرض سنة بعد أخرى الا فى السنوات القليلة الأولى من ازدراع الأرض الغامر (البكر) .

فى اتباع دورة للحاصلات منافع كثيرة — منها ما يتعلق بعمليات عمارة الأرض والبذر والحصد — ومنها ما يتعلق بتقليل غوائل الأمراض النباتية والأوبئة الحشرية والأعشاب ومتاعب أخرى — ومنها ما يتعلق بمقدرة الأرض على تزويد النباتات بكل حاجاتها .

وفى هذا الكتاب لا يمكن بحث المنافع المشاهدة فى توزيع العمل الى حرث وبذر بالآلات وتمشيط وحصد وهكذا من الأعمال التى تتطلبها الحاصلات المختلفة فى بحر السنة — إنما يصعب أن نمر ولا نذكر شيئا عن المنافع التى تنجم من تغيير الحاصل من وقت لآخر رغبة فى منع استمرار أى مرض مخصوص أو يرقان مما قد يصيب نوعا معينا من الحاصلات أو رغبة فى ابادة الأعشاب التى تصحبه .

ان مجال الكيمياء متسع أمامها للبحث عن تأثير الدورة فى مقدرة الأرض على القيام بغذاء النباتات — ومن هذه الوجهة يصح أن نسرد حديثا مختصرا عن فوائد الدورة .

تتوقف هذه الفوائد فى الحقيقة على ما سيتلى عليك :

(١) اختلاف مسير الجذور .

لبعض الحاصلات — كالشعير — جذور سطحية تموّنها بما فيه كفايتها من طبقات الأرض العليا . فى حين أن بعض الحاصلات الأخرى كبنجر الماشية — تستمدّ غذاءها — بصفة خاصة — من المواد الموجودة فى طبقات

الأرض السفلى فاذا حصل تبادل بين النباتات ذوات الجذور المتوغلة فى الأرض والنباتات ذوات الجـذور السطحية فان جميع طبقات الأرض تدعى بدورها للقيام بنصيبها فى غذاء النبات .

(٢) الانتفاع بفضلات الحاصلات .

يخرج من تعفن حطام الجذور والجُذَامة والنَّفَض المتروكة فى الحقل بعد رفع أى حاصل غذاء صالح لحاصل آخر فى حين ان مثل هذه الفضلات قليلة النفع فى حدّ ذاتها غالبا بل قد تكون فى بعض الأحوال مضرة بالحاصل الثانى لو كان من النوع السابق — وحطام الحاصلات الباقلية — مثل البرسيم — فى يسرة من الأزوت المتحد مع غيره وذلك للقـدرة التى اختصت بها هـذه الحاصـلات على امتصاص الأزوت من الهواء ، والتأزيت الذى يحـدث فى الحطام يمكنه من القيام تدريجيا بتموين أى حاصل يعقب البرسيم — وليكن القمح — من تلك المـادة .

(٣) تباين تطلبات الحاصلات من غذاء النباتات .

تتطلب بعض الحاصلات مقـدارا كبيرا من صنف مخصوص من الغذاء النباتى بالنسبة لما يتطلبه غيرها من الحاصلات . فمثلا يستنفد محصول متوسط من القمح أو البطاطس نحو ٥٠ رطلا من الأزوت باعتبار الفدان فى حين ان محصول فدان متوسط من بنجر الماشية ينتزع نحو ١٥٠ رطلا منه .

وأيضا كثرة العطاء من الأزوت قد تؤذى بعض الحاصـلات — كشعير الأبقال — ولذلك لا نأمن على زرع الشعير بعـد اضافة السماد البلدى الا اذا زرع بعد محصول محب للأزوت — مثل بنجر الماشية — الذى يمحق الجزء الزائد من الأزوت .

(٤) الحصول على تربة أحوالها الآلية (الميكانيكية) مناسبة .

تجود بعض الحاصلات عند ما تكون التربة مُفْتَكّة ومتفتحة وقت البذر — مثال ذلك : الشعير الذى يعقب فى الغالب حاصلات الجذور — لأن الأرض

تكون حينئذ مفتكة هشة خالية من الأعشاب لعزق الأرض أثناء نموّ اللفت والبنجر فيها .

وتجود بعض الحاصلات الأخرى — مثالها القمح — فى تربة مندمجة ثابتة وهـذه حالة الأرض المتروكة بعـد برسيم تيسر قطعه فى أوائل الصيف وبذلك يتيسر الوقت الكافى لخدمة الأرض وزرع القمح فى الخريف .

أنظمة الدورات المتبعة فى أنحاء المملكة كثيرة ولقد أدخل عليه تحويرات شتى لتتناسب مع حاجات وأحوال الجهات — ولتفصيل هذه الأنظمة يجب الرجوع الى "ملخص فى الزراعة" . أما أعظم نظام متبع اتباعا عاما فهو النظام المعروف بدورة — نورفولك الرباعية (Norfolk) — التى تتركب فى أبسط صورة لها من :

(١) الجذور التى ترعاها الأغنام فى نفس الأرض .

(٢) والشعير .

(٣) والبرسيم الذى يعمل دريسا وفى بعض الأحيان يُرْعَى .

(٤) والقمح .

وفى هذه الدورة يوضع السماد البلدى قبل الحاصلات الجذرية .

الباب الثامن — كيمياء بدن الحيوان

المركبات الموجودة فى بدن حيوان عديدة وفى كثير من الأحوال معقدة فلا يسعنا فى هـذا البـاب الا أن ننظر نظرة سطحية بسيطة فى المركبات المهمة .

ان العناصر الموجودة فى الأنسجة الحيوانية هى بعينها الموجودة فى الأنسجة الخِضرِيَّة غيران مقاديرها تختلف حسب المـادة . ويظهر أن للكلسيوم وحامض الفسفوريك والفلورين والكلورين والصوديوم شأنا فى الحيوانات أعظم ممـا لها فى النباتات .

ويجوز تقسيم محتويات بدن الحيوان الى :

(١) مركبات غير عضوية — تشـمل المـاء وحوامض شتى وأملاح عديدة منها ما توجد جامدة مثل فسفات الكلسيوم ومنها ما توجد ذائبة مثل كلورور الصوديوم .

(٢) مركبات عضوية وهى :

(ا) أزوتية ... { پروتيدات — مثل الزلال . / أميـدات — مثل البولينا .

(ب) غيرأزوتية { الأدهان . / الكربوايدرات .

واليك التركيب الوسـط لأبدان كاملة فى الحيوانات المختلفة تبعا لمـا ذكره لاوس وجلبرت (Lawes and Gilbert.)

	ماء	دهن	پروتيدات	رماد	محتويات المعدة وغيرها
عجل سمين	٦٣٫٠	١٤٫٨	١٥٫٢	٣٫٨	٣٫٢
ثور فى منتصف السمن	٥١٫٥	١٩٫١	١٦٫٦	٤٫٦	٨٫٢
« سمين	٤٥٫٥	٣٠٫١	١٤٫٥	٣٫٩	٦٫٠
جمل «	٤٧٫٨	٢٨٫٥	١٢٫٣	٢٫٩	٨٫٥
غنم معلَّفة	٥٧٫٣	١٨٫٧	١٤٫٨	٣٫٢	٦٫٠
« فى منتصف السمن	٥٠٫٢	٢٣٫٥	١٤٫٠	٣٫٢	٩٫١
« سمينة	٤٣٫٤	٣٥٫٦	١٢٫٢	٢٫٨	٦٫٠
خنزير معلَّف	٥٥٫١	٢٣٫٣	١٣٫٧	٢٫٧	٥٫٢
« سمين	٤١٫٣	٤٢٫٢	١٠٫٩	١٫٦	٤٫٠

يظهر أن المـادة الأزوتية أقل المواد اختلافا ، وان كلا من المـاء والدهن قد يقوم مقام الآخر فى سد عجزه فمـا ينقص من هذا يزيد فى ذاك ، أما الرماد فيتوقف بصفة خاصة على مقـدار العظام الموجودة واليك أجزاء بدن الحيوان الجديرة بالذكر :

(١) الدم .
(٢) العظام .
(٣) النسيج العضلى .
(٤) النسيج الدهنى .
(٥) النسيج الضام أو الرابط .

الدم — يتركب الدم من سائل عديم اللون يعرف "بالمـاهج" (البلازما) الذى تتعلق فيه أعداد هائلة من جزئيات صغيرة جامدة تدعى كرات الدم الحمراء والبيضاء ، واذا أخذ دم من حيوان فان المـاهج يعزل فى الحال أحد محتوياته الأزوتية ، الليفين ، الذى يتصـيد كرات الدم فيسبب إنفصال "الجلطة" من السائل المـائل للصفرة المعروف "بمصل الدم" .

من ذلك يعلم أن "ماهج الدم" هو الجزء السائل من دم حديث "ومصل الدم" ، هو الجزء السائل بعد تكوين "الجلطة" ، ويختلف الأخير عن الأول

بفقده لمادة الليفين ، التى تدعى الآن ، أم اللفين ، و بفقده لجزء مما فيه من الجير والمغنيسيا وحامض الفسفوريك .

ويتركب مصل الدم من نحو ٩ ٪ من مجموع المواد الجامدة — منها ٧٫٥ ٪ مادة زلالية ، وأما رماده فيبلغ نحو ٠٫٨٥ ٪ وهو يشتمل بصفة خاصة على ملح الطعام ومقادير صغيرة من البوتاش والجير والمغنيسيا .

تتركب "جلطة" الدم من الكرات الحمراء وعديمة اللون التى تعوقت فى شبكة من الليفين ، وتتركب كرات الدم الحمراء من أقراص مستديرة مقعرة الجانبين ، يختلف شكلها وحجمها باختلاف الحيوانات غير إنها أكبر ما تكون فى الزواحف ، أما فى الطير والسمك والجمل فتشبه قِطْعًا ناقصا محدودب الجانبين .

وفى حالة الانسان يبلغ متوسط قطر كرة الدم ٠٫٠٠٧ من المليمتر (نحو $\frac{١}{٣٢٠٠}$ من البوصة) ومتوسط ثخانتها نحو ٠٫٠٠١٩ من المليمتر ($\frac{١}{١٢٨٠٠}$ من البوصة) .

إذا عولجت كرات الدم بالماء أو الأيثير أو المذيبات الأخرى فانها تفقد المادة الملونة لها وتترك فضالة أزوتية حافظة لشكل الكرة الأصلية .

يرجع لون الدم الى (الهيموجلوبين) و (الأوكسيهيموجلوبين) وهما مادتان تركيبهما الكيميائى فى غاية التعقيد ويحتويان على كربون وايدروچين وأوكسيچين وأزوت وكبريت وحديد ، فالهيموجلوبين يحتوى على نحو ١٦ الى ١٧ ٪ من الأزوت و ٠٫٤ الى ٠٫٤٥ ٪ من الحديد .

والهيموجلوبين مادة حمراء اللون أرجوانية ضاربة الى السمرة سريعة الاتحاد مع الأوكسيچين فيتكوّن منهما المركب الأوكسيچينى ذو اللون الأحمر اللامع ، ويلعب هيموجلوبين كرات الدم الحمراء دورا خطيرا فى التنفس — إن الدم يحصل بينه و بين الهواء تماس فى الرئات فيمتص الهيموجلوبين الأوكسيچين وينشأ من ذلك تحويل الدم الوريدى ذى اللون الأحمر الأرجوانى الى لون أحمر لامع ، وفى نفس الوقت يتسرب الى الهواء الموجود فى الرئات

مقدار غير يسير من ثانى أوكسيد الكربون ومعظمه يكون ذائبا فى ماهج الدم فى صورة ثانى كربونات — واذا وضع دم فى الفراغ فقد تخرج منه غازات .

كل مائة حجم من الدم تعطى فى المتوسط

	دم شريانى	دم وريدى
أوكسيچين	٢٠	٨ — ١٢
أزوت ، أرجون	١ — ٢	١ — ٢
ثانى أوكسيد الكربون	٤٠	٤٦

يحدث التنفس تغييرا فى تركيب الهواء ، واليك متوسط تركيب الهواء قبل وبعد التنفس :

	هواء الشهيق	هواء الزفير
أزوت	٧٨٫٠٠	٧٨٫٠٩
أرجون ، نيون	٫٩٧	٠٫٩٨
أوكسيچين	٢١٫٠٠	١٦٫٥٠
ثانى أوكسيد الكربون	٫٠٣	٤٫٤٣
بخار ماء...	يختلف	مشبع
درجة الحرارة	تختلف	٣٦° م

من التغييرات الجديرة بالذكر التى يحدثها التنفس فى الهواء ، انتزاع الأوكسيچين منه و إضافة ثانى أوكسيد الكربون اليه و إشباعه بالبخار المائى لأن الأوكسيچين عند ما يتحد مع الكربون يُخرج بقدر حجمه من ثانى أوكسيد الكربون ، غير أن الزيادة فى حجم ثانى أوكسيد الكربون أثناء التنفس أقل من النقص فى حجم الأوكسيچين بمقدار يبلغ بوجه عام نحو ٠٫٩٠ ٪ من ذلك النقص . ومن المحتمل أن يكون ذلك راجعا لاستعمال بعض الأوكسيچين فى تحويل بعض ايدروچين الطعام أو الأنسجة الى ماء (بالتأكسد) .

يحصل كل امتصاص الأوكسيچين تقريبا فى الرئات ولو أنه لايحصل فيها اتحاد كربون وايدروچين الجسم مع الأوكسيچين .

وإنما يعمل الدم بواسطة هيموجلوبين كرات الدم الأحمر حَمَّال للأوكسيچين ، ولا يحصل احتراق فى النواتج أو المواد التى استخلصت من الطعام إلا فى نفس الأنسجة .

العظام — تتكوّن فى الأصل من قِوَام ترابى متركب من فسفات الكلسيوم التى تتخللها مادة زلالية ، تعرف "بالعَظْمين" ، وأعصاب وأوعية دم الخ ، ويوجد فى جوف كثير من العظام مايعرف "بالمخ" الذى يتركب من الدهن والزلاليات ، أمامقادير المواد الفلزية والعضوية بالنسبة لبعضها فتختلف فى العظام اختلافا غير يسير نان المادة العضوية تختلف عادة من ٣٠ الى ٥٠ ٪ من وزن العظم كله ، وأمامقادير الأزوت وفسفات الجير فى متوسط العظام فقد سبق بحثها فى باب الأسمدة .

ليس كل رماد العظام بفسفات الجير حيث يحتوى أيضا على كربونات وفلورور وفسفات المغنيسيا ، واليك ما أعطاه تحليل عظام ثور :

فسفات الكلسيوم	٨٦,٠
فسفات المغنيسيوم	١,٠
كلسيوم فى صورة كربونات وفلورور وكلورور	٧,٣
ثانى أوكسيد الكربون	٦,٢
كلورين...	٠,٢
فلورين...	٠,٣

النسيج العضلى — يتركب من كثير من الزلاليات والماء ولو أنه يحتوى أيضا على مقادير صغيرة من الدهن ونشاء الحيوان وسكر وخلاصات أزوتية نذكر منها اللحمين (كرياتين — ك$_4$ يد$_9$ ن$_3$ ا$_2$) ، العضلين (السارسين —

ك$_5$ يد$_4$ ن$_4$ ا$_2$) ، الأصفرين (الزانثين — ك$_5$ يد$_4$ ن$_4$ ا$_2$) والزرقين (الجوانين — ك$_5$ يد$_5$ ن$_5$ ا) والنحضين (الكارنين — ك$_7$ يد$_8$ ن$_4$ ا$_3$)

يتركب رماد العضل من كثير من مركبات البوتاس وحامض الفسفوريك ويوجد فيه أيضا الصوديوم والمغنيسيوم والكلسيوم والكلورين والحديد .

يحتوى العضل فى العادة على ماء من ٧٥ الى ٧٨ ٪ ومواد جامدة من ٢٢ الى ٢٥ ٪ .

وللعضل الحى تأثير قلوى أما بعد موته فتأثيره حامضى وربما كان ذلك راجعا لتكوّن حامض لبن العضليك (الساركولاكتيك ك يد$_3$. ك يد ا يد . ك ا ا يد)

ولما تشتغل العضلة يتأكسد نشاء الحيوان والسكر (وربما الدهن أيضا) بنسبة متزايدة فيتسلم الدم الذى يغمر العضلة مقادير متزايدة أيضا من ثانى أوكسيد الكربون وأصبحنا الآن لا نعتقد أن ازدياد المجهود يزيد فيما يبلى من العضل من المواد الأزوتية التى تخرج فى صورة بولينا وحامض البوليك .

النسيج الدهنى — يتركب من خلايا مصنوعة جُدُرها من الأغشية الزلالية ومملوءة بالدهن الذى يبقى سائلا ما دامت فى حالة حياة — ويشبه هذا الدهن فى محتوياته الزيوت الخضراوية التى سبق الكلام عليها حيث يحتوى على حوامض الثربيك (استياريك) والزيتيك والنخليك متحدة مع جليسريل .

يحتوى النسيج الدهنى على ماء وأغشية ودهن بالمقادير الآتية تقريبا :

	من ثور	من غنم	من خنزير
ماء	٩,٩٦	١٠,٤٨	٦,٤٤
غشاء	١,١٦	١,٦٤	١,٣٥
دهن	٨٨,٨٨	٨٧,٨٨	٩٢,٢١

يدخر الدهن فى الجثة ليكون للحيوان ذخرا يستمد منه فى أوقات قلة الغذاء لأن الدهن أعظم صورة يمكن تركيز وادخار الاستعداد للعمل فيها .

النسيج الضام أو الرابط — يتركب بصفة خاصة من الأوتار والأربطة والغضاريف والجلد وهذه الأشياء تتركب من مواد تخرج هلاما متى سخنت فى الماء . وقد عرف من هذه المواد ثلاث وهى : المُرَانِينْ (إلستين) وأم الدبوقاء (كولاچين) والقرنين (كراتين) فالأولى خالية تقريبا من الكبريت والثانية تحتوى منه على نحو ٠,٦ ./. فى حين أن الأخيرة تحتوى منه فى العادة على نحو ٤ أو ٥ ./. — والقرنين هى المادة الأصلية فى القرون والحوافر والجلد والريش والشعر والصوف والأظفار وغيرها وهى غير قابلة للذوبان فى الماء أو الكحول أو الأثير وانما اذا سخنت فى الماء تحت ضغط على درجة الحرارة (١٥٠° — ٢٠٠° م) فانها تصير قابلة للذوبان وحينئذ يتكوّن الغراء .

الهضم — عملية مهمة يصير بها الطعام الذى يتناوله الحيوان صالحا للامتصاص والانتفاع به فى بناء أو تجديد أنسجة البدن . وتتم هذه العملية فى بعض سيرها بالطرق الآلية وفى معظم سيرها بالتغيرات الكيميائية التى تحدثها الأنزيمات بصفة خاصة .

وأول مرحلة فى عملية الهضم — المضغ الذى به يتجزأ الطعام وينسحق بفعل الأسنان ويختلط جيدا باللعاب . وهو انفراز مخصوص يتدفق من غدد فى الفم — واللعاب سائل خفيف رقيق . تأثيره قلوى ضعيف يحتوى على إنزيم البتيالين أو ديستاز اللعاب الذى يقدر على عمل نفس التغيرات التى يحدثها ديستاز النبات كتحويل النشاء الى سكر البقلوز (الملتوز) ولذلك تفرز الحيوانات المجترة — التى يحتوى طعامها فى العادة على كثير من المواد النشوية — كميات هائلة من اللعاب وقدّر ما يفرزه الثور يوميا بنحو قنطار انجليزى .

يسير الطعام بعد المضغ الى المعدة — ولو أن الحيوانات المجترة تستعيده من الكرش الى الفم حيث يمضغ ثانية (تمضغ الجِرَّة) ثم يسير الى المعدة — حيث يصادف الانفراز المعروف "بالعصارة المعدية" التى تحتوى على أملاح شتى — (كلورور وفسفات الكلسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم) وحامض

الكلوريدريك المنفرد وإنزيمين وهما البپسين والأنفحة أو (الكيموسين) فالأول منهما له قدرة على تحويل البروتيدات غير القابلة للذوبان الى زلالوزات وپپتونات قابلة للذوبان والانتشار . وثانيهما له قدرة على تخثير الجبنين (الكاسين) ولا يمتلكان هذه الخواص الا فى محاليل حامضية لا فى محاليل قلوية ولا ينشط البپسين فى عمله الا فى سائل يحتوى على نحو ٠,١ الى ٠,٣ ./. من حامض الكلوريدريك . والعصارة المعدية تحتوى على ما يقرب من أصغر هاتين الكميتين فى الضأن وما يقرب من أكبرهما فى الكلب .

ولما يحل الطعام فى المعدة تتحرك جدرانها فيتعجن ويمتزج بالعصارة المعدية ويتكوّن المخلوط الطرى المعروف بالكيموس . وفى هذه العملية يذوب الكثير من البروتيدات التى تتحوّل فى النهاية الى حوامض الأمينو . وكذا يسيح الدهن فينفصل من جدر خلايا الأنسجة الدهنية — وكذا يحصل فى المعدة شيء من تكييز النشاء (فيتحوّل النشاء الى سكر) . ثم يسير الكيموس بعد ذلك الى الأمعاء التى تخرج مواد ذوات تأثير قلوى . وحينئذ تتعادل مع الحموضة الناتجة من العصير المعدى ثم يستلم الكيموس بعد ذلك انفرازات البنكرياس .

العصارة البنكرياسية — العصارة البنكرياسية سائل قلوى لزج يحتوى على مواد عضوية شتى وأملاح غير عضوية ومع ذلك فمحتوياتها الخاصة بها ثلاثة إنزيمات :

(١) إنزيم ديستازى (الأميلوپسين) (١) الذى يؤثر فى النشاء تأثيرا سريعا ويحوّلها الى دكسترين وبقلوز .

(٢) وإنزيم تفليق الدهن (استياپسين أو پيالين) (٢) الذى يقدر على تحليل الأدهان الى جليسيرول وحوامض دهنية منفردة وفى نفس الوقت يؤثر على الأدهان التى لم تتغير ويحوّلها الى مستحلب .

(١) Amylopsin. (٢) Steapsin or pialyn.

(٣) وانزيم تحويل البروتين (التريپسين)[١] الذى يشبه الپپسين فى خواصه غير أنه لا يقوم بعمله خير قيام الا فى سائل قلوى — من ذلك يتضح أن العصير البنكرياس يقدر على إتمام العمل الذى ابتدأه اللعاب والعصير المعدى ويزيد عنهما أن له قدرة على عمل مستحلب من الدهن — وأيضا تساعد الصفراء — انفراز الكبد القلوى — مساعدة كبيرة فى هذه العملية الأخيرة .

الصفراء — الصفراء سائل أصفر ضارب للحمرة (فى الحيوانات اللاحمة) أو أخضر (فى الحيوانات الكالئة) — تأثيره قلوى وطعمه شديد المرارة . وتحتوى على أملاح قلوية — لحوامض الصفراء — وعلى أصباغ الصفراء وعلى أدهان وصابون ومواد فلزية . ومن حوامض الصفراء الجديرة بالذكر حامض الجليكو صفراويك (الجليكوكوليك) (ك$_{٢٦}$ يد$_{٤٣}$ ز ا$_{٦}$) وحامض صفراء الثوريك (التوروكوليك) (ك$_{٢٦}$ يد$_{٤٥}$ ز ا$_{٧}$ كب) واليهما يرجع فى الغالب طعم الصفراء المر . وتشتمل أصباغ الصفراء بصفة خاصة على أَحْمَرِين الصفراء (ك$_{١٦}$ يد$_{١٨}$ ز$_{٢}$ ا$_{٣}$) — وهى مادة صفراء ضاربة للحمرة غير قابلة للذوبان فى الماء ولكنها قابلة للذوبان فى الكحول والكلوروفورم والقلو . وتوجد على الأخص فى صفراء اللواحم . واذا عرضت للهواء فى محلول قلوى فانها تمتص من الأوكسيچين وتتحول الى أَخْضَرِين الصفراء (ك$_{١٦}$ يد$_{١٨}$ ز$_{٢}$ ا$_{٤}$) وهى مادة خضراء عديمة الشكل غير قابلة للذوبان فى الماء وقابلة للذوبان فى الكحول والقلو . وتوجد هذه المادة فى الصفراء وفى قشر بيض كثير من الطيور .

للصفراء قدرة ضعيفة على إذابة الأدهان (فيمكن الانتفاع بها فى الأعمال المنزلية كأن تستعمل مرارة الثور فى ازالة المواد الدهنية وغيرها من الطنافس والبسط والمنسوجات الأخرى) وأيضا لها تأثير ظاهر فى مضادة عفونة محتويات الأمعاء ، هذا وقد ترجع فتمتص الأمعاء من الصفراء مقدارا كبيرا .

(١) Trypsin.

تحصل فى الأمعاء تغيرات كيميائية شتى . تقوم بعمل الكثير منها البكتريا التى ترتع فى بحبوحة الأوساط القلوية فتسبب انحلالات عظيمة فينتج من الكربوايدرات حامض اللبنيك وينشق الحلووز الى ثانى أوكسيد الكربون وغاز البرك وفى نفس الوقت يخرج حامض الزبديك ك$_{٣}$ يد$_{٧}$. ك ا ا يد وحامض الهريك (ڤاليريك) ك$_{٤}$ يد$_{٩}$. ك ا ا يد من تنكيز البكتريا للأدهان .

لقد استخرج من محتويات الأمعاء مادتان مُسَوَّمتان وهما :

(١) الإنْدول ك$_{٦}$ يد$_{٤}$ ⟨ك يد / ن يد⟩ ك يد .

(٢) والسَّكاتول أو ميثيل الأندول ك$_{٦}$ يد$_{٤}$ ⟨ك(ك يد) / ن يد⟩ ك يد .

وهاتان المادتان متبلورتان ولها رائحة كريهة واوجودهما فى الخرء ترجع فى الغالب الرائحة الخبيثة .

مصير الطعام المهضوم — يُمتَصُّ بضع قليل من محتويات الغذاء من غير أن يطرأ عليه تغيرات كيميائية . وهذا هو الحال فى الماء وملح الطعام ويحتمل أن يكون فى بعض البروتيدات القابلة للذوبان ويبتدئ الامتصاص فى المعدة ولا تقوم به فى الواقع الا الأمعاء بواسطة الأوعية الكيلوسية أو اللبنية والأوعية الليمفاوية .

من المحتمل أن يكون امتصاص الكربوايدرات فى صورة بقلوز أو سكر العنب حيث انها تتحول الى هذين المركبين بواسطة إنزيمات اللعاب والعصير البنكرياسى والأمعاء فيدخل جزء منهما الى مجرى الدم ويسير الى الأنسجة وفى نفس الوقت يكتنز جزء آخر منهما فى الكبد فى صورة نشاء الحيوان (ك$_{٦}$ يد$_{١٠}$ ا$_{٥}$) وهو عبارة عن مسحوق أبيض عديم الشكل قد يوجد فى الكبد بنسبة ضئيلة جدًا أو لا يوجد بالمرة فى حالة التضوّر من الجوع أو يوجد بنسبة تختلف بين ١٠ و ١٢٪ فى حالة المعيشة على مواد غنية فى الكربوايدرات .

(١) Skatol. (٢) Indol.

حقا أن جزءا صغيرا من الدهن يصطبن (أى ينحل الى جليسيرول وحوامض دهنية) عند استحلاب الجزء الأكبر منه بتأثير السائل البنكرياسى والصفراء — فتمر كريات الدهن الضئيلة من جدر الأمعاء — كما يظهر — الى الأوعية اللبنية ومنها الى الدم أما البروتيدات فتُمتَصّ فى صورة پپتونات وزلالوزات ولو أنها تعود بالثانى — كما يظهر — الى بروتيدات فى أثناء الامتصاص بدليل أنك لا تجد شيئا من الپپتونات فى الدم .

يظهر من الأبحاث الحديثة ان العصارات الهاضمة تحدث تكيزا فى البروتيدات فتحولها الى حوامض الأمينو وتدخل الى مجرى الدم فى هذه الصورة وحينئذ ينتفع الحيوان بحوامض الأمينو فى تكوين البروتيدات اللازمة لأنسجته واذا لم توجد جميع حوامض الأمينو اللازمة لتكوين بروتيدات الحيوان بكميات كافية فى بروتيدات الغذاء فان التغذية الحقيقية لا تتم ولذلك فى حالة بروتيدات بعض أنواع الغذاء مثل الذرة الشامية التى لا يوجد فيها جميع حوامض الأمينو اللازمة لا تقوم مثل هذه الأغذية وحدها بشؤون الحياة مدة طويلة . ولا يزال هذا الموضوع يستغرق فى وقتنا هذا ، كثيرا من بحث كيميائيى علم الحياة ونرجو فى القريب العاجل أن يتضح لنا أمر هذه المسألة .

علمنا مما سبق أن الهضم يبتدئ فى الفم ثم يتم فى المعدة والأمعاء وان المواد المهضومة تمتصها الأوعية اللبنية فتدفعها الى مجرى الدم حيث تستخرج منه وينتفع بها فى بناء الأنسجة .

أما الكربوايدرات والأدهان التى احترقت لحفظ حرارة الحيوان وتزويده بالقوة ، فتخرج فى الزفير على هيئة ثانى أوكسيد الكربون وماء من الدم الموجود فى الرئات . وفى نفس الوقت تفرز الكليات من الدم جميع المواد الأزوتية التى بليت من العضل وغيره وكذلك المواد الفلزية . فيظهر كل ذلك فى البول .

البول — يختلف البول كثيرا فى تركيبه لتأثره بنوع الغذاء ومقدار الشغل والماء المستهلك ، وغير ذلك من الطوارئ الأخرى . فبول الحيوانات اللاحمة حامض فى العادة وبول الحيوانات الكالئة قلوى أو متعادل . ومن محتويات البول الخاصة به البولينا أوالكرباميد { ك ١ (ن يد ٢) ٢ } ويوجد منها فى بول اللواحم أكثر مما يوجد فى بول الحيوانات الكالئة عادة .

يوجد حامض البوليك (يد ٢ ك ٥ يد ٢ ن ٤ ١ ٣) بكثرة فى ذرق الطير والزواحف وفى بول اللواحم ، وبقلة فى بول الحيوانات الكالئة .

فى بعض الأمراض مثل — النقرس والروماتزم — تتكون فى الجسم رواسب من حامض البوليك والبولات .

وفى بول الحيوانات الكالئة يوجد حامض الخليك (أو حامض البنزويل أمينوخليك) (ك ٩ يد ٩ ن ١ ٣) بدلا من حامض البوليك وهو يوجد لغاية ٢./° من بول الخيل والماشية وبالتنكيز (إفناء الماء) يتحول حامض الخليك (الهيپوريك) الى حامض البنزويك (ك ٦ يد ٥ . ك ١١ يد) وحامض الأمينوخليك أو سكر الغراء (الجليكوكول) { ك يد ٢ (ن يد ٢) . ك ١١ يد } ك ٦ يد ٥ ك ١ . ن يد . ك يد ٢ . ك ١١ يد + يد ٢ ١ = ك ٦ يد ٥ . ك ١١ يد + ك يد ٢ (ن يد ٢) . ك ١١ يد .

الباب التاسع – تغذية الحيوانات

غذاء الحيوانات فى المزرعة ، يتركب فى الغالب من محصولات خضراوية مختلفة ، حيث يكون كل أو بعض النبت أو يكون فضالة ناتجة من الانتفاع بمادة خضراوية فى غرض آخر كالكسب مثلا .

لا جَرَم أنه يمكن استنتاج الجواهر الفعالة فى غذاء الحيوانات من تركيب أول غذاء طبيعى لها أعنى لبن أمهاتها .

تتشابه جميع الحيوانات فى تَطَلُّبها للمواد الآتية فى غذائها :

(١) مركبات عضوية أزوتية — پروتيدات .

(٢) مركبات غنية فى الكربون وغير أزوتية — الأدهان أو الكربوايدرات .

(٣) مركبات فلزية — لا سيما الجير والحديد والبوتاسيوم والصوديوم والفسفات والكبريتات وغيرها .

زيادة عما ذكر تحتوى جميع ضروب الغذاء بالتقريب على قليل أو كثير من المادة الخشبية أو الليفية التى تعرف فى العادة باسم "اللوف" .

لقد سبق ذكر تركيب معظم المواد التى ينتفع بها كغذاء فى الباب السابع ومع ذلك نرى من المفيد أن نذكر شرحا بسيطا لمعانى العبارات التى استعملت عند ذكر تركيب الغذاء .

ان الطريقة المتبعة فى تبيين نتائج تحليل نوع من الغذاء أن نذكر مقادير ما يحتوى عليه من المواد الآتية :

الرطوبة	المستخرج عديم — ز
الرماد	البروتين
اللوف	الدهن

فيقصد "بالرطوبة" الفقد الذى يحصل فى مادة من الغذاء متى سخنت فى "حمام بخارى" لدرجة الثبات ، ويجوز اعتبار كل هذا الفقد من الماء بدون كبير خطأ ، ولو أن المادة تفقد بالتسخين المركبات المتطايرة الأخرى . وانما قد يحصل خطأ حقيقى من تأكسد بعض محتويات المادة لولا يعمل التسخين — كما يعمل أحيانا — فى تيار من الايدروجين أو الأزوت لأن بعض الزيوت ، مثل زيت بزر الكتان ، تمتص كمية كبيرة من الأوكسيجين اذا سخن فى الهواء .

ويقصد "بالرماد" كل ما يبقى بعد تسخين المادة فى الهواء لدرجة الاحمرار وبعد اختفاء كل أجزاء الكربون السوداء وليس من الضرورى أن تحتوى هذه البقية على المركبات الفلزية فى نفس الصورة التى كانت عليها فى مادة الغذاء ، بل الحقيقة التى تحصل فى الغالب أن محتويات الغذاء المختلفة تبقى فى حالة مخالفة لما كانت عليها فمثلا يبقى غالبا البوتاسيوم والكلسيوم فى الرماد فى صورة كربونات مع أنهما يوجدان فى النبات ، ولا ريب ، فى صورة أملاح عضوية (كالتفاحات والأوكسالات) أما الكبريتات التى توجد فى الرماد فانها تنتج غالبا من الكبريت الذى يوجد فى الزلاليات .

ويعين "اللوف" بطريقة اجتهادية بأن يغلى جزء موزون من المادة فى حامض الكبريتيك المخفف ثم فى محلول الصودا الكاوية فما يقاوم هذه المزاولة من المادة العضوية يقال له "لوف" وهو يتركب بوجه عام من مادة خشبية ، ولا شك فى أن الخبرة تدعو لاعتباره فى بعض الأحايين مقياسا للمادة التى تقاوم عملية الهضم لو تغذى به حيوان ما .

"المستخرج عديم — ز" أو الكربوايدرات القابلة للذوبان — تعين دائما بالفرق أى بطرح مجموع كل المواد الأخرى من ١٠٠ ثم يعتبر الباقى الذى يحتوى على جميع الغلتات التى وقعت فى المواد الأخرى ، كأنه متركب من النشاء والسكر والكربوايدرات الأخرى ، وهذا عمل لا يقنع فى حقيقته غير أنه الطريق المتبع للآن فى تبيين نتائج التحليلات .

"البروتين" — يعين مقداره بضرب النسبة المئوية لمجموع الأزوت الموجود فى ٦٫٢٥ ، وذلك لافتراض أن جميع الأزوت موجود على حالة زلاليات وأن هذه تحتوى على ١٦ ./° من الأزوت ، وعلى العموم فان هذين الافتراضين مضللان لأن كثيرا من مواد الغذاء تحتوى على جزء كبير من أزوتها فى صورة أميدات وهذه أقل نفعا من الزلاليات فى التغذية (أنظر الباب الخامس) ومع ذلك فقد أصبحوا يفرقون فى التحليلات الحديثة بين الزلاليات والأميدات .

"الدهن" — أو كما يسمى أحيانا بحق "مستخرج الأثير" وهو كما يستدل من اسمه الأخير الجزء القابل للذوبان من المادة فى الأثير — ويحتوى هذا المستخرج على الدهن الحق أو الزيت وخضرة الأوراق (الكلوروفيل) ومواد التلوين الأخرى وأجسام راتينجية .

تتوقف قيمة الغذاء من جهةٍ على تركيبه ومن جهةٍ أخرى على مراءته وقابليته للهضم — وتعرف "قابليته للهضم" بالتجربة فى الحيوانات كأن تغذى بعض الحيوانات بمقادير موزونة من الغذاء ويحافظ على هذه الحيوانات لمدة كبيرة بطريقة يسهل معها جمع وتحليل البراز وبهذه الكيفية يمكن تقدير نسبة ما يهضم من كل مائة جزء (بالوزن) من مواد الغذاء التى أعطيت للحيوان وتعرف هذه النسبة "بمعامل الهضم" . الذى يختلف باختلاف نوع الحيوان بل باختلاف أفراد نفس النوع .

ومع ذلك فان قابلية أى مادة من مواد الغذاء للهضم بالمعنى السابق لا تدل على سهولة أو سرعة "تمثيلها" ولا تدل على قوة تأثيرها فى صحة الحيوانات التى تتغذى عليها ولا على ارتياح الحيوانات اليها .

تختلف الحيوانات فى مقدرتها على هضم أى غذاء أو أية مادة من مواد الغذاء التى تعطى لها . فالحيوانات المجترة — مثلا — أقدر على هضم العلف الجريم من الخنازير والخيل حيث انها تقدر على تكرير المضغ واجادته .

سنذكر فى الجدول الآتى "معامل الهضم المتوسط" لمحتويات الأغذية المختلفة طبقا لما ظهر من تجارب أمريكا وألمانيا . ولا يغيب عن ذهنك أن هذه الأرقام غير مقطوع بصحتها حيث انها عرضة للاختلافات الناتجة من وجود فروق فى : (١) الغذاء ، (٢) أو فى الحيوانات التى تتغذى عليه .

معامل الهضم المتوسط لكل من الأغذية المختلفة

اسم الغذاء	البروتين	الكربوايدرات	الدهن	اللوف	مجموع المادة الجافة
١ — فى حالة الحيوانات المجترة					
الذرة الشامية	٧٦	٩٣	٨٦	٥٨	٩١
جلوتين العليق	٨٩	٩٣	٩٣	—	٨٨
« التغذية	٨٥	٨٧	٨٣	٧٢	٨٤
نخالة القمح	٧٩	٦٩	٦٨	٢٢	٦١
كسارة القمح	٨٢	٨٥	٨٥	٣٦	٧٩
شيلم العليق	٨٤	٩٢	٦٤	—	٨٧
الشعير	٧٠	٩٢	٨٩	٥٠	٨٦
هامد البقل..	٨٠	٦٩	١٠٠	٣٤	٦٧
حبوب المخمرين (المبلولة) ...	٧٣	٦٢	٨٦	٤٠	٦٣
« « (الجافة) ...	٧٩	٥٩	٩١	٥٣	٦٢
الشوفان	٧٨	٧٦	٨٣	٢٠	٧٠
أرز العليق	٦٣	٨٦	٨٥	٢٦	٧٥
بزر الكتان	٩١	٥٥	٨٦	٦١	٧٧
زيت بزر الكتان (غنى فى الزيت)*	٨٩	٧٨	٨٩	٥٧	٧٩
« « (فقير فى الزيت)*	٨٥	٨٤	٩٣	٧٤	٨٠
بزر القطن	٦٨	٥٠	٨٧	٧٦	٦٦
كسب القطن (المقشور)... ...	٨٨	٦٤	٩٣	٣٢	٧٦

* هكذا وردا فى الأصل — المترجمان .

(تابع) معامل الهضم المتوسط لكل من الأغذية المختلفة

اسم الغذاء	البروتين	الكربوايدرات	الدهن	اللوف	مجموع المادة الجافة
(تابع) ١ — فى حالة الحيوانات المجترة					
كسب القطن (غير المقشور) ...	٦٢	٥٤	٨٥	٤٦	٥٥
بسلة العليق	٨٣	٧٣	٨٥	—	٧٩
وديس المروج	٥٧	٦٤	٥٣	٦٠	٦١
« تيموثى	٤٨	٦٣	٥٧	٥٢	٥٧
« البرسيم الأحمر	٦٢	٦٩	٦٢	٤٩	٦١
« برسيم السويد	٦٦	٧١	٥٠	٥٣	٦٢
« البرسيم الأبيض	٧٣	٧٠	٥١	٦١	٦٦
« « الحجازى	٧٤	٦٦	٣٩	٤٣	٦٠
« جلبان الحية	٧٠	٧٤	٦٦	٣٦	٦٢
تبن القمح	١١	٣٨	٣١	٥٢	٤٣
« الشيلم	٢١	٣٧	٣٢	٦٠	٤٦
« الشوفان	٣٠	٤٤	٣٣	٥٤	٤٨
« الشعير	٢٠	٥٤	٤٢	٥٦	٥٣
حشيشة المرعى الخضراء	٧٠	٧٣	٦٣	٧٦	٧١
« تيموثى الخضراء	٥٠	٦٤	٤٧	٥٢	٥٨
الشوفان الأخضر (المزهر) ...	٧٥	٦٣	٧٠	٦٠	٦٤
البرسيم الأحمر (الأخضر) ...	٦٧	٧٨	٦٥	٥٣	٦٦
« القرمزى (الأخضر) ...	٧٧	٧٤	٦٦	٥٦	٦٩
« الحجازى (الأخضر) ...	٨١	٧٦	٥٢	٤٥	٦٧
البطاطس	٦١	٩٠	—	—	٨٥
بنجر الماشية	٧٧	٩٦	—	—	٨٨
اللفت	٩٠	٩٧	٩٨	١٠٠	٩٣
لفت السويد	٨٠	٩٥	٨٤	٧٤	٨٧
لبن البقر	٩٤	٩٨	١٠٠	—	٩٨

(تابع) معامل الهضم المتوسط لكل من الأغذية المختلفة

اسم الغذاء	البروتين	الكربوايدرات	الدهن	اللوف	مجموع المادة الجافة
٢ — فى حالة الخنازير					
ذرة العليق الشامية	٨٦	٩٥	٧٦	٤٠	٩٢
بسلة العليق	٨٩	٩٥	٥٠	٧٨	٩٠
شعير «	٧٦	٩٠	٦٥	١٥	٨٢
قمح «	٧٠	٧٤	٦٠	٣٠	٧٢
نخالة القمح	٧٥	٦٦	٧٢	٣٤	٦١
كسارة «	٧٣	٨٧	—	٣٧	٧٧
بطاطس	٧٣	٩٨	—	٥٥	٩٣
الدم المجفف	٧٢	٩٢	—	—	٧٢
لحم العليق	٩٧	—	٨٧	—	٩٢
اللبن الرائب	٩٦	٩٩	٩٥	—	٩٥

وبالجمع بين هذه النتائج وبين جدول تركيب مواد الغذاء يمكن ايجاد جدول جامع لما تحتوى عليه الأغذية المختلفة من المواد القابلة للهضم ولو أنه لا يلزم من ذلك أن يكون مطابقا للواقع فى أى مَثَلٍ من الأمثال الا أنها دليل مفيد فى ابراز صُوَرٍ لعليقات الحيوانات والبيان الآتى هو ذلك الجدول المستخرج من نتائج تجارب أمريكا وألمانيا ولقد أضيف اليه مقادير المواد المخصبة الموجودة فى الأغذية المختلفة لتساعد فى تقدير القيمة السمادية الموجودة فى الغذاء.

لا يوجد فى "البروتين القابل للهضم" المذكور فى الجدول السابق الا جزء فقط من الزلاليات الحقة . أما فى الكسب والحبوب الخ فنسبة الزلاليات الحقة الى مجموع البروتين كبيرة . وأما فى الحشائش — ولا سيما فى الجذور — فصغيرة جدا . ففى الكسب والبسلة والفول والقمح والشعير والشوفان والذرة

الشامية وغيرها قد تزيد النسبة عن ثمانين فى المائة وفى تبن الشعير ووديس المروج قد تبلغ نحو ٦٠ الى ٦٥ ٪ وفى البطاطس والجزر قد تكون أقل من ٥٠ ٪ وفى بنجر الماشية واللفت واللفت السويدى قد تكون ٢٥ ٪ وفى بعض ضروب من غمير الذرة الشامية قد تنحط لغاية ١٢ ٪ .

محتويات الأغذية المختلفة القابلة للهضم والمخصبة

الغذاء	النسبة المئوية للمادة الجافة	النسبة المئوية للمحتويات القابلة للهضم			النسبة المئوية للمحتويات المخصبة		
		بروتين	كربوايدرات	دهن	بوتاس	حامض الفوسفوريك	الآزوت
الذرة الشامية	٨٩٫١	٧٫٩	٦٦٫٧	٤٫٣	٠٫٤٠	٠٫٧٠	١٫٨٢
نخالة الذرة الشامية ...	٩٠٫٩	٧٫٤	٥٩٫٨	٤٫٦	٠٫٦٨	١٫٢١	١٫٦٣
جلوتين العليق	٩١٫٨	٢٥٫٨	٤٣٫٣	١١	٠٫٠٥	٠٫٣٣	٥٫٠٣
كسب الذرة الشامية ...	٨٩٫٦	٩٫٠	٦١٫٢	٦٫٢	٠٫٥٠	٠٫٨٠	٢٫٦٥
القمح	٨٩٫٥	١٠٫٢	٦٩٫٢	١٫٧	٠٫٥٠	٠٫٧٩	٢٫٣٦
الدقيق	٨٧٫٦	٨٫٩	٦٢٫٤	٠٫٩	٠٫١٥	٠٫٢٢	١٫٨٩
نخالة القمح	٨٨٫١	١٢٫٢	٣٩٫٢	٢٫٧	١٫٦١	٢٫٨٩	٢٫٦٧
كسارة «	٨٨٫٢	١٢٫٢	٥٠٫٠	٣٫٨	٠٫٥٩	١٫٣٥	٢٫٨٢
الشيلم	٨٨٫٤	٩٫٩	٦٧٫٦	١٫١	٠٫٥٤	٠٫٨٢	١٫٧٦
نخالة الشيلم	٨٨٫٤	١١٫٥	٥٠٫٣	٢	١٫٤٠	٢٫٢٨	٢٫٣٢
الشعير	٨٩٫١	٨٫٧	٦٥٫٦	١٫٦	٠٫٤٨	٠٫٧٩	١٫٥١
هامد البقل	٨٩٫٨	١٨٫٦	٣٧٫١	١٫٧	١٫٦٣	١٫٤٣	٣٫٥٥
حبوب المخمرين (المبلولة)	٢٤٫٣	٣٫٩	٩٫٣	١٫٤	٠٫٠٥	٠٫٣١	٠٫٨٩
« « (الجافة)	٩١٫٨	١٥٫٧	٣٦٫٣	٥٫١	٠٫٠٩	١٫٠٣	٣٫٦٢
الشوفان	٨٩	٩٫٢	٤٧٫٣	٤٫٢	٠٫٦٢	٠٫٨٢	٢٫٠٦
شوفان العليق...	٩٢٫١	١١٫٥	٥٢٫١	٥٫٩	—	—	—
الأرز	٨٧٫٦	٤٫٨	٧٢٫٢	٠٫٣	٠٫٠٩	٠٫١٨	١٫٠٨
نخالة الأرز (نخالته الخشنة)	٩٠٫٣	٥٫٣	٤٥٫١	٧٫٣	٠٫٢٤	٠٫٢٩	٠٫٧١
القمح الأسود	٨٧٫٤	٧٫٧	٤٩٫٢	١٫٨	٠٫٢١	٠٫٤٤	١٫٤٤
بزر الكتان	٩٠٫٨	٢٠٫٦	١٧٫١	٢٩	١٫٠٣	١٫٣٩	٣٫٦١
كسب بزر الكتان (بالعصر)	٩٠٫٨	٢٩٫٣	٣٢٫٧	٧	١٫٣٧	١٫٦٦	٥٫٤٣
« « « (بالمذيبات)	٨٩٫٩	٢٨٫٣	٤٠٫١	٢٫٨	١٫٣٩	١٫٨٣	٥٫٧٨

(تابع) محتويات الأغذية المختلفة القابلة للهضم المخصبة

الغذاء	النسبة المئوية للمادة الجافة	النسبة المئوية للمحتويات القابلة للهضم			النسبة المئوية للمحتويات المخصبة		
		بروتين	كربوايدرات	دهن	بوتاس	حامض الفوسفوريك	الآزوت
بزر القطن	٨٩٫٧	١٢٫٥	٣٠	١٧٫٣	١٫١٧	١٫٢٧	٣٫١٣
كسب بزر القطن	٩١٫٨	٣٧٫٢	١٦٫٩	١٢٫٢	٠٫٨٧	٢٫٨٨	٦٫٧٩
« نخيل الزيت... ...	٨٩٫٦	١٦	٥٢٫٦	٩٫٠	٠٫٥٠	١٫١٠	٢٫٦٩
بزر عباد الشمس... ...	٩٢٫٥	١٢٫١	٢٠٫٨	٢٩٫	٠٫٥٦	١٫٢٢	٢٫٢٨
كسب عباد الشمس ...	٩١٫٨	٣١٫٢	١٩٫٦	١٢٫٨	١٫١٧	٢٫١٥	٥٫٥٥
« الفول السودانى ...	٨٩٫٣	٤٢٫٩	٢٢٫٨	٦٫٩	١٫٥٠	١٫٣١	٧٫٥٦
« بزر السلجم	٩٠	٢٥٫٢	٢٣٫٧	٧٫٥	١٫٣٠	٢٫	٤٫٩٦
البسلة	٨٩٫٥	١٦٫٨	٥١٫٨	٠٫٧	٠٫٩٩	٠٫٨٢	٣٫٨
فول الخيل	٨٥٫٧	٢٢٫٤	٤٩٫٣	١٫٢	١٫٢٩	١٫٢٠	٤٫٠٧
حشيشة المرعى	٢٠	٢٫٥	١٠٫٢	٠٫٥	٠٫٧٥	٠٫٢٣	٠٫٩١
« تيموثى...	٣٨٫٤	١٫٢	١٩٫١	٠٫٦	٠٫٧٦	٠٫٢٦	٠٫٤٨
الشوفان الأخضر... ...	٣٧٫٨	٢٫٦	١٨٫٩	١٫	٠٫٣٨	٠٫١٣	٠٫٤٩
نجيل المروج المائى ...	٣٠٫١	١٫٥	١٦٫٨	٠٫٤	—	—	—
الشعير الأخضر	٢١	١٫٩	١٠٫٢	٠٫٤	—	—	—
وديس تيموثى	٨٦٫٨	٢٫٨	٤٣٫٤	١٫٤	٠٫٩٠	٠٫٥٣	١٫٢٦
« خليط من الحشائش	٨٧٫١	٥٫٩	٤٠٫٩	١٫٢	١٫٥٥	٠٫٢٧	١٫٤١
« نجيل المروج المائى	٨٠	٤٫٢	٤٣٫٣	١٫٧	٢٫١٠	٠٫٤٠	٠٫٩٩
تبن القمح	٩٠٫٤	٠٫٤	٣٦٫٣	٠٫٤	٠٫٥١	٠٫١٢	٠٫٥٩
« الشيلم	٩٢٫٩	٠٫٦	٤٠٫٦	٠٫٤	٠٫٧٩	٠٫٢٨	٠٫٤٦
« الشوفان...	٩٠٫٨	١٫٢	٣٨٫٦	٠٫٨	١٫٢٤	٠٫٢٠	٠٫٦٢
« الشعير...	٨٥٫٨	٠٫٧	٤١٫٢	٠٫٦	٢٫٩٩	٠٫٣٠	١٫٣١
البرسيم الأحمر (الأخضر)	٢٩٫٢	٢٫٩	١٤٫٨	٠٫٧	٠٫٤٦	٠٫١٣	٠٫٥٣
برسيم السويد...	٢٥٫٢	٢٫٧	١٣٫١	٠٫٦	٠٫٢٠	٠٫١١	٠٫٤٤
البرسيم القرمزى	١٩٫١	٢٫٤	٩٫١	٠٫٥	٠٫٤٩	٠٫١٣	٠٫٤٣
« الحجازى	٢٨٫٢	٣٫٩	١٢٫٧	٠٫٥	٠٫٥٦	٠٫١٣	٠٫٧٣
وديس البرسيم الأحمر ...	٨٤٫٧	٦٫٨	٣٥٫٨	١٫٧	٢٫٢٠	٠٫٣٨	٢٫٠٧
وديس برسيم السويد ...	٩٠٫٣	٨٫٤	٤٢٫٥	١٫٥	٢٫٢٣	٠٫٦٧	٢٫٣٤
« البرسيم الأبيض...	٩٠٫٣	١١٫٥	٤٢٫٢	١٫٥	١٫٨١	٠٫٥٢	٢٫٧٥

(تابع) محتويات الأغذية المختلفة القابلة للهضم المخصبة

الغـــذاء	النسبة المئوية للمادة الجافة	النسبة المئوية للمحتويات القابلة للهضم			النسبة المئوية للمحتويات المخصبة		
		بروتين	كربوايدرات	دهن	بوتاس	حامض فوسفوريك	أزوت
وديس البرسيم القرمزى	٩٠٫٤	١٠٫٥	٣٤٫٩	١٫٢	١٫٣١	٠٫٤٠	٢٫٠٥
« « الحجازى	٩١٫٦	١١	٣٩٫٦	١٫٢	١٫٦٨	٠٫٥١	٢٫١٩
غمير البرسيم	٢٨	٢	١٣٫٥	١	—	—	—
« « الحجازى ...	٢٧٫٥	٣	٨٫٥	١٫٩	—	—	—
« الحشائش	٣٢	١٫٩	١٣٫٤	١٫٦	—	—	—
« الذرة الشامية... ...	٢٠٫٩	٠٫٩	١١٫٣	٠٫٧	٠٫٣٧	٠٫١١	٠٫٢٨
البطاطس	٢١٫١	٠٫٩	١٦٫٣	٠٫١	٠٫٤٦	٠٫١٢	٠٫٣٢
بنجر الماشية...	٩٫١	١٫١	٥٫٤	٠٫١	٠٫٣٨	٠٫٠٩	٠٫١٩
اللفت	٩٫٥	١٫٠	٧٫٢	٠٫٢	٠٫٣٩	٠٫١٠	٠٫١٨
« السويدى	١١٫٤	١٫	٨٫١	٠٫٢	٠٫٤٩	٠٫١٢	٠٫١٩
الجزر	١١٫٤	٠٫٨	٧٫٨	٠٫٢	٠٫٥١	٠٫٠٩	٠٫١٥
« الأبيض...	١١٫٧	١٫٦	١١٫٢	٠٫٢	٠٫٤٤	٠٫٢٠	٠٫١٨
الخرشوف	٢٠	٢	١٦٫٨	٠٫٢	٠٫٤٧	٠٫١٤	٠٫٢٦
الكرنب	١٥٫٣	١٫٨	٨٫٢	٠٫٤	٠٫٤٣	٠٫١١	٠٫٣٨
السبرجولا (Spergula)	٢٠	١٫٥	٩٫٨	٠٫٣	٠٫٥٩	٠٫٢٥	٠٫٣٨
الانجبار الشائك	١١٫٦	١٫٤	٤٫٦	٠٫٢	٠٫٧٥	٠٫١١	٠٫٤٢
بزر البلوط (الحديث) ...	٤٤٫٧	٢٫١	٣٤٫٤	١٫٧	—	—	—
السلجم	١٤	١٫٥	٨٫١	٠٫٢	٠٫٣٦	٠٫١٥	٠٫٤٥
الدم المجفف...	٩١٫٥	٥٢٫٣	—	٢٫٥	٠٫٧٧	١٫٣٥	١٣٫٥٠
لبن البقرات	١٢٫٨	٣٫٦	٤٫٩	٣٫٧	٠٫١٨	٠٫١٩	٠٫٥٣
« الفرز...	٩٫٤	٢٫٩	٥٫٢	٠٫٣	٠٫١٩	٠٫٢٠	٠٫٥٦
« الخض	٩٫٩	٣٫٩	٤٫	١٫١	٠٫١٦	٠٫١٧	٠٫٤٨
مصل اللبن	٦٫٦	٠٫٨	٤٫٧	٠٫٣	٠٫١٨	٠٫١٤	٠٫١٥

النسبة الزلالية — لقد ظهر بالعمل أنه يمكن تنويع غذاء الحيوان تنويعا كبيرا بدون أن يلحقه أى ضرر فى صحته على شريطة أن تكون نسبة المواد الزلالية لغير الزلالية فى الغذاء محفوظة فى دائرة معينة .

وتمهيدا للوصول الى هذه النسبة يلزم اتخاذ نوع معين من الكربوايدرات لتوضيح "المواد غير الزلالية" والنشا هو المادة التى تختار دائما لهذه الغاية ولكى يتيسر وضع الدهن والكربوايدرات الأخرى تحت كلمة "نشاء" يجب أن نحصل على ما يساوى قُوَى الحرارة الناتجة من هذه المواد الغذائية الأخرى . ولقد حصلوا على ذلك :

(١) بحرق أجزاء موزونة من المواد المختلفة فى مقاييس الأَجَّة "كالوريمترات"

(٢) بعمل تجارب مباشرة فى الحيوانات التى توضع فى مقاييس أجة التنفس الفسيحة وتغذى بأوزان معلومة من مواد الغذاء المختلفة .

ومن متوسط عدة تجارب يصح أن نقول بأن كل مائة جزء من الدهن تخرج من الحرارة بقدر ما يخرجه ٢٣٠ جزءا من السكر أو النشاء أو الخلووز أو البروتين .

حينئذ لو أردنا ذكر النسبة المئوية لمجموع مواد الغذاء غير الزلالية فى صورة "نشاء" لكان من الواجب أن نضرب النسبة المئوية للدهن فى ٢٫٣ ثم نضيف الى حاصل الضرب النسبة المئوية للكربوايدرات القابلة للذوبان وبناء على ذلك تصير النسبة الزلالية .

الزلاليات
———————————
أنواع الكربوايدرات + (الدهن × ٢٫٣)

ولا يؤخذ لذلك فى جميع الأحوال الا محتويات الغذاء القابلة للهضم . ولنفرض مثلا أننا أردنا تقدير النسبة الزلالية — أو النسبة القائتة كما تسمى أحيانا — فى وديس البرسيم الأحمر ومن الجدول يتضح أن المواد القابلة للهضم فيه هى ما يأتى :

	النسبة المئوية
بروتين	٦٫٨
كربوايدرات	٣٥٫٨
دهن	١٫٧

ومنها تكون النسبة الزلالية *

$$\frac{٦٫٨}{٣٥٫٨ + (١٫٧ \times ٢٫٣)} = \frac{٦٫٨}{٣٥٫٨ + ٣٫٩١} = \frac{٦٫٨}{٣٩٫٧١} = \frac{١}{٥٫٨٤}$$

١ : ٥٫٨٤

وللأسباب التى سبق ذكرها اذا لم يحصل تمييز فى التحليلات بين الزلاليات الحقيقية والأميدات فان النسبة الزلالية التى تحسب على اعتبار أنها بروتين — (أى النسبة المئوية للأزوت × ٦٫٢٥) — قد تخدعنا كثيرا فى أحوال مخصوصة مثل الجذور والحشائش والغمير. واذا أريد اعتبار الأميدات الموجودة فأحسن طريق وأرجحه أن تدرج مع المواد غير الزلالية وتعتبر كأنها مساوية لنصف وزنها من النشاء — ومما يحير كثيرا حساب النسبة الزلاليـة لعليقة مركبة من عدّة أغذية فلو أريد مثلا حساب النسبة الزلاليـة فى عليقة مركبة من المخلوط الآتى :

تبن شوفان... ... ... ١٠ رطل انجليزى
فول ... ... ٢ « «
نخالة ... ... ٢ « «

فأوجد أولا مجموع البروتين القابل للهضم :

ففى تبن الشوفان ... ... ١٫٢ × $\frac{١٠}{١٠٠}$ = ٠٫١٢
وفى الفول... ... ... ٢٢٫٤ × $\frac{٢}{١٠٠}$ = ٠٫٤٥
وفى النخالة ... ... ١٢٫٢ × $\frac{٢}{١٠٠}$ = ٠٫٢٤
٠٫٨١

ثم أوجد الكربوايدرات :

ففى تبن الشوفان ... ... ٣٦٫٦ × $\frac{١٠}{١٠٠}$ = ٣٫٨٦
وفى الفول ... ... ٤٩٫٣ × $\frac{٢}{١٠٠}$ = ٠٫٩٩
وفى النخالة... ... ... ٣٩٫٢ × $\frac{٢}{١٠٠}$ = ٠٫٧٨
٥٫٦٣

* من الحق إدخال اللوف القابل للهضم فى الحساب واعتباره كأنه مساو فى قيمته للنشاء لأن مكانته فى حاصلات العلف لا تنكر واذا أدخل فى الحساب فانه يجعل النسبة الزلاليـة "أوسع" من قبل فتصبح فى المثل المذكور نحو ١ : ٧٫٧ .

ثم أوجد الدهن :

ففى تبن الشوفان ... ... ٠٫٨ × $\frac{١٠}{١٠٠}$ = ٠٫٠٨
وفى الفول... ... ... ١٫٢ × $\frac{٢}{١٠٠}$ = ٠٫٠٢
وفى النخالة... ... ... ٢٫٧ × $\frac{٢}{١٠٠}$ = ٠٫٠٥
٠٫١٥

٠٫١٥ من الدهن × ٢٫٣ = ٠٫٣٤ من الكربوايدرات
٥٫٦٣
٥٫٩٧ مجموع الكربويدرات

النسبة الزلالية تساوى = ٠٫٨١ : ٥٫٩٧
= ١ : ٧٫٣٧

تتوقف النسبة الزلاليـة فى أوفق عليقة لغذاء الحيوانات على نوع الحيوان والحالة التى عليها يعيش وقد وضعت النسبة الزلالية الآتية باعتبار أنهـا وفق الأحوال المختلفة :

فللحيوانات الصغيرة جدّا يجب أن تكون النسبة الزلالية فى الغذاء حوالى ١ : ٤
وللثيران غير الشغالة (التى فى راحة)... ... ... ١ : ١١
وللثيران التى تشتغل شغلا متوسطا... ... ... ١ : ٨٫٧
« « « ثقيلا ... ... ١ : ٦
وللخيل التى تشتغل شغلا متوسطا ... ... ١ : ٧
« « « ثقيلا... ... ... ١ : ٥٫٥
وللبقر الحلوب ... ... ١ : ٥
وللغنم الذى ينتج صوفا ... ... ١ : ٨
ولماشية أو غنم أو خنازير التسمين ... ... ١ : ٥٫٥

من المحتمل أنهم كانوا فى ماضى الأيام يعلقون آمالا كبيرة على النسبة الزلالية فى العليقات لا سيما فى حالة تسمين الحيوانات .

ولو اعتبرت المواد الزلالية الحقيقية فقط لكان من الاقتصاد أن تكون النسبة الزلالية فى عليقات التسمين أوسع بكثير مما أوصى باستعمالها سابقا فى هذا الباب فقد ظهر من دراسة كثير من تجارب الأغذية أن الزيادة فى حيوان التسمين تتناسب مع مقدار المواد غير الزلالية القابلة للهضم التى يتغذى عليها الحيوان على شريطة أن يقدّم له ما يكفيه من البروتيد — وهو أقل بكثير مما كان يظن أنه ضرورى . وقد تؤدّى اذاعة هذه الحقيقة فى الجمهور لوفر كبير فى مصروفات التسمين لأن البروتيدات تستدعى مصروفا أكثر مما تستدعيه مواد الغذاء الأخرى .

قيمة حرارة الأغذية أو القيمة الحرارية للأغذية — تحتوى الأغذية التى تقدّم للحيوانات على مادة أزوتية كافية لتجديد ما يبيد من النسيج العضلى وغيره وكذا لحفظ صحة الحيوان . فان تغذى عليها الحيوان بقصد الانتفاع بالحرارة التى تنتج منها تصبح فوائدها محدودة بمقدار قوتها الآلية (الميكانيكية) ومقدار الحرارة الذى يتولد من حرق جزء بالوزن من أنواع محتويات الأغذية الثلاثة يعبر عنه بمقدار أجزاء الماء (بالوزن أيضا) التى قد رفعتها هذه الحرارة درجة مئوية واحدة . وبهذه الكيفية وجد أن :

الدهن ٩٣٠٠
والبروتين ٤١٠٠
والنشاء ٤١٠٠
والأميدات (مثل الهيلونين) ٣٥٠٠

فاذا أريد تقدير قوة الحرارة المتولدة من غذاء فيجب أن تضرب مقادير محتويات الغذاء القابلة للهضم التى يحتوى عليها جزء واحد بالوزن (×) فيما يقابلها من مقدار حرارة احتراقها ، ومجموع حواصل الضرب يعطى قوة الحرارة المتولدة من الغذاء عند ما يتغذى عليه الحيوان — وبعبارة أخرى — يعطى كمية الماء التى قد ترتفع حرارتها درجة مئوية واحدة بواسطة الحرارة التى

تنبعث من جزء واحد بالوزن من الغذاء الذى يتناوله الحيوان . ولنفرض مثلا أننا أردنا أن نحسب مقدار الحرارة المتولدة من الشوفان .

جزء واحد بالوزن من الشوفان يحتوى على ٠,٠٩٢ من البروتين القابل للهضم فى الجزء .

وجزء واحد بالوزن من الشوفان يحتوى على ٠,٤٧٣ من الكربوايدرات القابلة للهضم فى الجزء .

وجزء واحد بالوزن من الشوفان يحتوى على ٠,٠٤٢ من الدهن القابل للهضم فى الجزء .

لنضربها فيما يقابلها من حرارة الاحتراق:
٠,٠٩٢ × ٤١٠٠ = ٣٧٧,٢
٠,٤٧٣ × ٤١٠٠ = ١٩٣٩,٠
٠,٠٤٢ × ٩٣٠٠ = ٣٩٠,٦

∴ تكون قوة الحرارة المتولدة من الشوفان ٢٧٠٦,٨

والتقدير بهذه الكيفية يظهر اختلافا عظيما فى قُوَى الحرارة المتولدة من أنواع الغذاء . فمثلا فى الذرة الشامية ما يقرب من ٣٥٠٠ فى حين أنها تحط فى الجذور انحطاطا كبيرا إذ فى اللفت ما يقرب من ٣٠٠

ينتفع أى حيوان بالغذاء فى ثلاثة وجوه جديرة بالذكر :

(١) تنشيط النمو والازدياد .
(٢) إصلاح وتجديد النسيج .
(٣) الأمداد بالحرارة والقوة .

ومقدار ما ينتفع به فى هذه الوجوه الثلاث يختلف كثيرا باختلاف الحيوان ففى الحيوانات الصغيرة والنامية وكذا فى حيوانات التسمين الهادئة تجد أن الأولى تستهلك من مجموع الغذاء مقدارا أكبر مما تستهلكه الحيوانات البالغة التى تشتغل شغلا شاقا . وحينئذ تجد أن الكمية المناسبة من الغذاء الذى يعطى للحيوان تختلف كثيرا باختلاف الأحوال .

منذ سنة ١٨٦٤ وضع الأستاذ وولف مُعدَّلات مخصوصة للتغذية ولقد انتفع بها كثيرا — بعد تحويرها — فى عمـل العليقات . وتجنبا للوقوع تحت تأثير حجم الحيوان جعلت المقادير التى تعطى يوميا من محتويات الأغذية المختلفة باعتبار كل ألف رطل من وزن الحيوانات .

معدّلات التغذية بحسب وضع وولف (Wolff)

(وهى لكل يوم باعتبار ألف رطل بالوزن من الحيوانات الحية)

الحيوانات	مجموع المادة العضوية	الاطعمة القابلة للهضم			قيمة الوقود التقريبية بالرطل من ماء رفعت حرارته درجة واحدة مئوية (١°م)
		البروتين	الكربوايدرات	الدهن	
	بالرطل	بالرطل	بالرطل	بالرطل	
ثور فى راحة	١٧٫٥	٠٫٧	٨٫٠	٠٫١٥	٣٧٠٠٠
ثور يشتغل شغلا متوسطا	٢٤٫٠	١٫٦	١١٫٣	٠٫٣٠	٥٣٥٠٠
« « « ثقيلا	٢٦٫٠	٢٫٤	١٣٫٢	٠٫٥٠	٦٨٥٠٠
حصان « « متوسطا	٢٢٫٥	١٫٨	١١٫٢	٠٫٦٠	٥٩٠٠٠
« « « ثقيلا	٢٥٫٥	٢٫٨	١٣٫٤	٠٫٨٠	٧٤٠٠٠
بقر حلوب	٢٤٫٠	٢٫٥	١٢٫٥	٠٫٤٠	٦٥٠٠٠
غنم للصوف الخشن ...	٢٠٫٠	١٫٢	١٠٫٣	٠٫٢٠	٤٩٠٠٠
« « الناعم ...	٢٢٫٥	١٫٥	١١٫٤	٠٫٢٥	٥٥٠٠٠
"ماشية التسمين"					
فى المدة الأولى	٢٧٫٠	٢٫٥	١٥٫٠	٠٫٥٠	٧٦٠٠٠
« الثانية	٢٦٫٠	٣٫٠	١٤٫٨	٠٫٧٠	٧٩٠٠٠
« الثالثة	٢٥٫٠	٢٫٧	١٤٫٨	٠٫٦٠	٧٧٠٠٠
"غنم التسمين"					
فى المدة الأولى	٢٦٫٠	٣٫٠	١٥٫٢	٠٫٥٠	٧٩٠٠٠
« الثانية	٢٥٫٠	٣٫٥	١٤٫٤	٠٫٦٠	٧٩٠٠٠
"خنازير التسمين"					
فى المدة الأولى	٣٦٫٠	٥٫٠	٢٧٫٥		١٣٣٠٠
« الثانية	٣١٫٠	٤٫٠	٢٤٫٠		١١٥٠٠
« الثالثة	٢٣٫٠	٢٫٧	١٧٫٥		٨٢٥٠٠

فى حالة البقرة الحلوب يجب أن تختلف العليقة باختلاف ما تُدِرُّه من اللبن ، أو بعبارة أصح ، باختلاف مقدار المواد الجامدة الموجودة فى اللبن ، وبحسب رأى لهمان (Lehmann) يجب تغيير عليقة البقر تبعا للجدول الآتى :

لبن كل بقرة يوميا (مُعدَّل لهمان لكل ألف رطل من البقر الحى بالوزن)	المادة العضوية	مواد الغذاء القابلة للهضم			مقدار حرارة الوقود ، أعنى كيلوجرامات من الماء مرتفعة درجة واحدة مئوية	النسبة الزلالية
		بروتين	دهن	كربوايدرات		
	بالرطل	بالرطل	بالرطل	بالرطل		
ما يعطى ١١ رطلا من اللبن	٢٥	١٫٦	٠٫٣	١٠	٢٢٨٥٠	١ : ٦٫٧
« ١٦٫٥ « «	٢٧	٢٫٠	٠٫٤	١١	٢٥٨٥٠	١ : ٦٫٠
« ٢٢ « «	٢٩	٢٫٥	٠٫٥	١٣	٣٠٩٥٠	١ : ٥٫٧
« ٢٧٫٥ « «	٣٢	٣٫٣	٠٫٨	١٣	٣٣٧٠٠	١ : ٤٫٥

توجد نقطة أخرى عظيمة الشأن بالنسبة للأغذية وهى اعطاء الحيوان بطلباته الكافية من المـادة الفلزية ، لاسيما الجير والفسفات ، لان الحيوانات الصغيرة — بوجه خاص — عرضة للأذى فى نموّها إذا لم يكن غذاؤها محتويا على هذه المركبات . ومن محاسن الصدف أن كثيرا من الأغذية المركزة — مثل الكسب — التى تعظم قيمتها لكثرة ما فيها من أزوت ودهن — تحتوى أيضا على الكثير من مركبات الرماد . وانمـا أردأ الأغذية من هذه الوجهة الذرة الشامية والأرز .

ظهر من المباحث الحديثة أن لنسبة المواد القاعدية الى الأصول الحامضية فى رماد الغذاء شأنا عظيما . ففى الحبوب مثلا مقدار القواعد (الجير والمغنيسيا) صغير بالنسبة لمقدار حامض الفسفوريك ومن هنا انفتح باب للقول بأن الغذاء من محض الحبوب غير صالح للخيل وغيرها بل قد يفضى الى بعض أمراض فى العظام . وبدراسة تركيب عظام حيوانات مصابة ببعض أمراض العظام توصل المؤلف الى القول بأن طعام الحيوانات يجب أن يحتوى — على الأقل — من الجير بقدر خامس أوكسيد الفسفور والا اضطربت التغذية المناسبة للعظام .

يبين الجدول الآتى نسبة الجير الى الواحد من خامس أوكسيد الفسفور فى بعض الأغذية .

البزور

ذرة الكفار	٠٫٠٢	الشوفان	٠٫١٦
القمح	٠٫٠٧	الشعير	٠٫٠٦
الذرة الشامية	٠٫٠٤		

الجذور

بطاطس	٠٫١٥	لفت	٠٫٨٣

العلف

نبات القمح برمته	٠٫٦٦	وديس المروج الانجليزية...	٢٫٢٧
نبات الشوفان برمته	٠٫٧٧	كرنب	٢٫٢٤
وديس من البوير	٠٫٩٤	وديس البرسيم الأحمر ...	٣٫٦٠
وديس حشيشة ناتال الزرقاء	١٫٦٨	وديس البرسيم الحجازى ...	٤٫٧٨

فمن ذلك نجد أن بزور جميع النباتات فقيرة فى الجير وغنية فى خامس أوكسيد الفسفور بمقارنتها بأوراق النباتات ، فى حين أن النبات برمته — فى حالة الحبوب — يحوى من خامس أوكسيد الفسفور أكثر بكثير مما يحوى من الجير .

لقد تحققوا من زمن طويل ضرورة أن يكون الطعام غنيا من محتويات الرماد لعلاقتها بتكوين العظام . وانما لم يعرفوا فى ذلك الوقت أن الضرورى من هذه الحقيقة هو نسبة الجير الى حامض الفسفوريك بدليل أنهم ينظرون الى النخالة فى كل مكان كأنها غنية فى مواد تكوين العظام مع أنها من الوجهة التى قررناها سابقا لا تصلح بالمرة لانماء العظام حيث قد أظهر التحليل أنها تحتوى على خامس أوكسيد الفسفور بنحو ٣٫٣ ٪ من وزنها الجاف ولا يوجد فيها غير ٠٫٣ ٪ من الجير أى فيها نحو ٠٫٠٩ من الجير بالنسبة للواحد من خامس

أوكسيد الفسفور ، ولقد أظهرت الخبرة العملية أن الحيوانات التى تتغذى بكثرة على النخالة عرضة لمرض غريب فى العظام يدعى "مرض خيل الطحانين" أو "كساح النخالة" وفى عقيدة المؤلف أن تغذية الخيل والبغال على طعام لايتركب الا من وديس الشوفان أو وديس الشوفان والذرة الشامية ، أى على عليقة يزيد فيها خامس أوكسيد الفسفور على الجير زيادة عظيمة ، هى السبب الجوهرى فى انتشار مرض العظام فى جهات كثيرة من جنوب أفريقية . وهذا المرض هو المعروف "بمشش العظام" .

وهناك عمل آخر تقوم به محتويات رماد الغذاء وهو تزويد الحيوانات بما تطلبه من بعض المواد اللازمة لافراز العصارات الهاضمة المختلفة فمثلا يلزم الكلورين لاخراج حامض الكلوريدريك فى العصارة المعدية وتلزم مركبات البوتسيوم لتكون فى اللعاب والعصير المعدى والانفرازات الأخرى ففى بعض الممالك لا توجد هذه المواد فى الغذاء الطبيعى المستعمل هناك . ومن الواجب اذًا للمحافظة على صحة الحيوانات أن نقدم اليها هذه المواد فى صورة "اللعوقات" التى تتركب فى العادة من ملح الطعام خاصة وقليل من الكبريت غالبا وبعض مركبات الحديد أحيانا مثل كبريتات الحديدوز .

ولقد ظهر أيضا أنه من الضرورى تغذية الحيوانات الصغيرة بكمية مخصوصة من غذاء جريم . لأنها تموت متى حصرت تغذيتها فى الأطعمة المركزة الغنية المحتوية على كل ما يكفيها من المواد الضرورية .

يظهر أن نسبة الماء للغذاء الجاف الذى تحتاج اليه الحيوانات تبلغ أكبر ما يمكن فى الماشية وأصغر ما يمكن فى الغنم . أما الخيل فمتوسطة بينهما فى طلباتها — ولقد قيل أن نسبة الماء للغذاء الجاف فى حالة الغنم نحو ٢ : ١ وفى حالة الماشية نحو ٤ : ١ . ولكن اذا نظرنا الى الجذور التى تحتوى على ماء أكثر من هذه النسبة لوجدنا — من الوجهة الاقتصادية — أن نضيف الى مثل هذا الغذاء كمية من غذاء جاف كالكسب أو أى مادة عليق أخرى .

أما فى حالة الخيل فقد ظهر فى فرنسا أن نسبة الماء للمادة الجافة نحو ٢،١ : ١ متى كانت فى راحة ، نحو ٣،٦ : ١ متى كانت فى شغل — وأما فى حالة ثيران التسمين فقد ظهر أن نسبة الماء من ١،٦ — ٣،٤ من الأرطال لكل رطل من المادة الجافة ولا يشرب الحيوان أكبر هاتين الكميتين الا اذا كان غذاؤه فى أكبر يسرة من البروتين — أما البقر فيشرب فى العادة من ٨ الى ١٠ جالونات من الماء يوميا — ويقل شربه كثيرا عن ذلك فى حالة تغذيته بالجذور .

القيمة النقدية لمحتويات الأغذية — من المستحسن — فى حالة الامكان — أن تتخذ طريقا مشابها للطريقة التى اتبعت فى تقويم الأسمدة وهى تقويم أصناف الأغذية بحسب التحليل — أى نقدر للزلاليات والكربوايدرات والأدهان "قيمة لكل وحدة" . وبهذه الطريقة يمكن تقدير قيمة الطن . وإنما أمثال هذه الطرق لا تجدى الاجداء التام حيث لا تمكن من تقدير بعض خواص الغذاء — كالطعم والمراءة وغيرهما — إذ ان الحيوانات أكثر من النباتات عيفانا لأغذيتها .

وبتتبع أسعار الأسواق (التى هى متقلبة بحكم الضرورة) فى عدد عظيم من الأغذية وصلوا لتقدير قيمة الكربوايدرات والأدهان والبروتين القابلة للهضم بنسبة ١ : ٢،٥ : ٢،٥ .

ففى انجلترا قد يقدّرون قيمة وحدة الكربوايدرات القابلة للهضم فى الطن بنحو ١ شلن و ٣ بنس .

وبناء على ذلك تصبح قيمة وحدة كل من الدهن والبروتين القابلين للهضم (٣ شلن ، ١ ١/٢ بنس) فى الطن . ومن ثم يمكن تقدير قيمة طن من الغذاء بجميع النسبتين المئويتين للدهن والبروتين القابلتين للهضم ثم يضرب مجموعهما فى ٢،٥ ثم يضاف حاصل الضرب للنسبة المئوية من الكربوايدرات القابلة للهضم وبهذه الكيفية ينتج عدد "وحدات الغذاء" — بعد ذلك تضرب وحدات الغذاء فى (١ شلن و ٣ بنس) فتنتج قيمة الطن .

ستجد فى العمل أنك لو اعتبرت الوحدة من مجموع الكربوايدرات بشلن واحد ومن مجموع الدهن والبروتين بشلنين ونصف شلن ثم حسبت قيمة الطن على هذه القاعدة لوجدت النتيجة قريبة من الصواب .

"القيمة السمادية للأغذية" أو "قيمة سماد الأغذية" — هناك عامل آخر عظيم الشأن فى تقدير قيمة الأغذية وهو تأثيرها فى إيسار براز الحيوانات — التى تتغذى عليها — من مواد السماد عظيمة القيمة — أى من الأزوت والفسفات والبوتاس .

ان كثيرا من الأغذية الغنية فى الأزوت غنية أيضا فى الفسفات والبوتاس فالكسب مثلا له تأثير ظاهر فى سماد الحيوانات التى تتغذى عليه لا سيما اذا كانت الحيوانات غير ملبنة أو غير آخذة فى النمو السريع . ومع ذلك لا يستبقى الحيوان لبناء الأنسجة الجديدة الا مقدارا قابلا للاختلاف — من الأزوت . ومقدارا أقل من هذا من الفسفات . ولا يستبقى فى الحقيقة شيئا من البوتاس . وما يبقى بعد ذلك يخرج مع البراز .

لقد علقوا أهمية عظمى على قيمة سماد الأغذية التى تستهلك فى المزرعة . ولهم الحق فى ذلك . غير أنه يحسن بالزارع أن يتذكر أنه يمكنه أن يشترى الأزوت المتحد — فى هيئة أملاح الأمونيوم أو الأزوتات — بثمن أرخص فى الغالب مما يشترى به الأزوت المتحد فى هيئة كسب أو أى غذاء مركز آخر.

لقد قام لاوس وجلبرت بعمل تجارب دقيقة على القيمة السمادية فى الأغذية المعتادة حينما تتغذى عليها ثيران وغنم التسمين . ولقد أوجد ڤولكر و هول (*Voelcker & Hall*) جدولا منقحا جامعا لنتائج لاوس وجلبرت . ومن المفروض فى هذا الجدول أن نصف الأزوت وثلاثة أرباع حامض الفسفوريك وجميع البوتاس تخرج فى البراز . ومن المفروض فيه أيضا أن وحدة الأزوت فى الطن تساوى ١٢ شلنا ووحدة حامض الفسفوريك تساوى ٣ شلنات ووحدة البوتاس تساوى ٤ شلنات .

تقويم الطن (كأنه سماد)

النمرة	الأغذية	الأزوت					حامض الفسفوريك					بوتاس		
		النسبة المئوية فى الغذاء	قيمة الوحدة ١٢ شلنا		نصف القيمة للسماد		النسبة المئوية فى الغذاء	قيمة الوحدة ٣ شلنات		ثلاث أرباع القيمة للسماد		النسبة المئوية فى الغذاء	قيمة الوحدة ٤ شلنات (هي القيمة للسماد)	
			بنس	شلن	بنس	شلن		بنس	شلن	بنس	شلن		بنس	شلن
١	كسب القطن المقشور	٦ر٩٠	١٠	٨٢	٥	٤١	٣ر١٠	٤	٩	—	٧	٢ر٠٠	—	٨
٢	كسب القطن غير المقشور ...	٣ر٥٤	٦	٤٢	٣	٢١	٢ر٠٠	—	٦	٦	٤	٢ر٠٠	—	٨
٣	كسب بزر الكتان	٤ر٧٥	—	٥٧	٦	٢٨	٢ر٠٠	—	٦	٦	٤	١ر٤٠	٧	٥
٤	بزر الكتان ...	٣ر٦٠	٢	٤٣	٧	٢١	١ر٥٤	٧	٤	٥	٣	١ر٣٧	٦	٥
٥	كسب نخيل الزيت	٢ر٥٠	—	٣٠	—	١٥	١ر٢٠	٧	٣	٨	٢	٠ر٥٠	—	٢
٦	كسب جوز الهند	٣ر٤٠	١٠	٤٠	٥	٢٠	١ر٤٠	٢	٤	١	٣	٢ر٠٠	—	٨
٧	كسب السلجم	٤ر٩٠	١٠	٥٨	٥	٢٩	٢ر٥٠	٩	٧	٨	٥	١ر٥٠	—	٦
٨	الفول	٤ر٠٠	—	٤٨	—	٢٤	١ر١٠	٤	٣	٦	٢	١ر٣٠	٢	٥
٩	البسلم	٣ر٦٠	٢	٤٣	٧	٢١	٠ر٨٥	٧	٢	١١	١	٠ر٩٦	١٠	٣
١٠	القمح	١ر٨٠	٧	٢١	٩	١٠	٠ر٨٥	٧	٢	—	٢	٠ر٥٣	١	٢
١١	الشعير	١ر٦٥	١٠	١٩	١١	٩	٠ر٧٥	٣	٢	٨	١	٠ر٥٥	٢	٢
١٢	الشوفان... ...	٢ر٠٠	—	٢٤	—	١٢	٠ر٦٠	١٠	١	٥	١	٠ر٥٠	—	٢
١٣	الذرة الشامية	١ر٧٠	٥	٢٠	٢	١٠	٠ر٦٠	٩	١	٤	١	٠ر٣٧	٦	١
١٤	رز العليق ...	١ر٩٠	١٠	٢٢	٥	١١	٠ر٦٠	٩	١	٤	١	٠ر٣٧	٦	١
١٥	قرون الخروب	١ر٢٠	٥	١٤	٢	٧	٠ر٨٠	٥	٢	١٠	١	٠ر٨٠	٢	٣
١٦	البقل	١ر٨٢	١٠	٢١	١١	١٠	٠ر٨٠	٥	٢	١٠	١	٠ر٦٠	٥	٢
١٧	هامد البقل ...	٣ر٩٠	١٠	٤٦	٥	٢٣	٢ر٠٠	—	٦	٦	٤	٢ر٠٠	—	٨
١٨	النخالة	٢ر٥٠	—	٣٠	—	١٥	٣ر٦٠	١٠	١٠	٢	٨	١ر٤٥	٩	٥
١٩	حبوب المخمرين المجففة	٣ر٣٠	٧	٣٩	٩	١٩	١ر٦١	١٠	٤	٨	٣	٠ر٢٠	١٠	—

(تابع) تقويم الطن (كأنه سماد)

النمرة	الأغذية	الأزوت					حامض الفسفوريك					بوتاس		
		النسبة المئوية فى الغذاء	قيمة الوحدة ١٢ شلنا		نصف القيمة للسماد		النسبة المئوية فى الغذاء	قيمة الوحدة ٣ شلنات		ثلاث أرباع القيمة للسماد		النسبة المئوية فى الغذاء	قيمة الوحدة ٤ شلنات (هي القيمة للسماد)	
			بنس	شلن	بنس	شلن		بنس	شلن	بنس	شلن		بنس	شلن
٢٠	حبوب المخمرين المبلولة	٠ر٨١	٩	٩	١١	٤	٠ر٤٢	٣	١	١١	—	٠ر٠٥	٢	—
٢١	وديس البرسيم	٢ر٤٠	١٠	٢٨	٥	١٤	٠ر٥٧	٩	١	٤	١	١ر٥٠	—	٦
٢٢	وديس المروج	١ر٥٠	—	١٨	—	٩	٠ر٤٠	٢	١	١١	—	١ر٦٠	٥	٦
٢٣	تبن القمح ...	٠ر٤٥	٥	٥	٨	٢	٠ر٢٤	٩	—	٧	—	٠ر٨٠	٢	٣
٢٤	تبن الشعير ...	٠ر٤٠	١٠	٤	٥	٢	٠ر١٨	٦	—	٤	—	١ر٠٠	—	٤
٢٥	تبن الشوفان...	٠ر٥٠	—	٦	—	٣	٠ر٢٤	٩	—	٧	—	١ر٠٠	—	٤
٢٦	بنجر الماشية...	٠ر٢٢	٨	٢	٤	١	٠ر٠٧	٣	—	٢	—	٠ر٤٠	٧	١
٢٧	اللفت السويدى	٠ر٢٥	—	٣	٦	١	٠ر٠٦	٢	—	١	—	٠ر٢٢	١١	—
٢٨	اللفت	٠ر١٨	٢	٢	١	١	٠ر٠٥	٢	—	١	—	٠ر٣٠	٢	١

القيمة المقابلة لكل طن من الغذاء المستهلك

النمرة	الأغذية	قبل السنة الماضية بثلاث سنين		قبل السنة الماضية بسنتين		قبل السنة الماضية بسنة واحدة		السنة الماضية	
		بنس	شلن	بنس	شلن	بنس	شلن	بنس	شلن
١	كسب القطن المقشور	—	٧	١	١٤	٢	٢٨	٥	٥٦
٢	« القطن غير المقشور	٢	٤	٥	٨	١٠	١٦	٩	٣٣
٣	« بزر الكتان	٩	٤	٧	٩	٣	١٩	٧	٣٨
٤	بزر الكتان	٩	٣	٧	٧	٣	١٥	٦	٣٠
٥	كسب نخيل الزيت	٥	٢	١١	٤	١٠	٩	٨	١٩
٦	« جوز الهند	١١	٣	١٠	٧	٩	١٥	٦	٣١
٧	« السلجم	١	٥	٣	١٠	٦	٢٠	١	٤١
٨	الفول	١١	٣	١١	٧	١٠	١٥	٨	٣١

(تابع) القيمة المقابلة لكل طن من الغذاء المستهلك

النمرة	الأغذية	قبل السنة الماضية بثلاث سنين		قبل السنة الماضية بسنتين		قبل السنة الماضية بسنة واحدة		السنة الماضية	
		بنس	شلن	بنس	شلن	بنس	شلن	بنس	شلن
٩	البسلة	٥	٣	١٠	٦	٨	١٣	٤	٢٧
١٠	القمح	١٠	١	٨	٣	٥	٧	١٠	١٤
١١	الشعير	٨	١	٥	٣	١٠	٦	٩	١٣
١٢	الشوفان	١١	١	١٠	٣	٨	٧	٥	١٥
١٣	الذرة الشامية	٧	١	٣	٣	٦	٦	—	١٣
١٤	رز العليق	٩	١	٦	٣	١	٧	٣	١٤
١٥	قرون الخروب	٦	١	—	٣	١	٦	٢	١٢
١٦	البقل	١٠	١	٩	٣	٧	٧	٢	١٥
١٧	هامد البقل...	٥	٤	١١	٨	١١	١٧	١١	٣٥
١٨	نخالة	٧	٣	٢	٧	٥	١٤	١١	٢٨
١٩	حبوب المخمرين – المجففة	—	٣	—	٦	١	١٢	٣	٢٤
٢٠	« « – المبلولة	٩	—	٦	١	—	٣	—	٦
٢١	وديس البرسيم	٨	٢	٥	٥	١٠	١٠	٩	٢١
٢٢	« المروج	—	٢	١	٤	٢	٨	٤	١٦
٢٣	تبن القمح	٩	—	٧	١	٢	٣	٥	٦
٢٤	« الشعير	١٠	—	٨	١	٤	٣	٩	٦
٢٥	« الشوفان	١١	—	١٠	١	٩	٣	٧	٧
٢٦	بنجر الماشية	٤	—	٩	—	٦	١	١	٣
٢٧	لفت السويد	٣	—	٧	—	٣	١	٦	٢
٢٨	اللفت	٣	—	٧	—	٢	١	٤	٢

الباب العاشر — اللبن

اللبن محصول زراعى كبير القيمة ، وكل من اللبن والمواد التى تستخرج منه ذوات شأن عظيم فى التجارة والصناعة . واللبن انفراز من غدد مخصوصة فى الأنثى الثديية ، مهيأ لتغذية الحيوان المولود حديثا .

يختلف لبن الحيوانات المختلفة اختلافا كبيرا فى التركيب والخواص ، غير أن لبن البقر أعظم الألبان شأنا ،

يمكن تقسيم محتويات اللبن الى المواد الآتية :

ماء ، سكر ، دهن ، رماد ، زلاليات

دهن اللبن — يشبه — فى التركيب الكيميائى — الزيوت والأدهان الحيوانية والخضراوية التى سبق الكلام عليها فى الباب الخامس ، أى يتركب من مركبات الجليسريل والحوامض الدهنية ، وإنما يختلف عنها فى احتوائه على أصول حامضية من ذوات الوزن الجزيئى الخفيف مع الحوامض الثقيلة ، كحامض الزيتيك والثربيك (الاستياريك) والنخليك وغيرها ، التى توجد فى الأدهان والزيوت الأخرى أما دهن الزبد (السمن) فمخلوط معقد من أملاح الجليسريل وحوامض شتى وهذا هو الحال فى جميع الأدهان والزيوت الطبيعية .

تبعا للأبحاث الحديثة تعطى المائة جرام من دهن الزبد ٩٢,٧٣ جراما من الحوامض الدهنية المكوّنة من :

جرامات

حامض ثانى هيدروكسى الثربيك يد $\text{ك}_{١٨}\ \text{يد}_{٣٣}\ (\text{ا يد})_{٢}\ \text{ا}_{٢}$ ... ٠,٣٨

« الزيتيك ... ... يد $\text{ك}_{١٨}\ \text{يد}_{٣٣}\ \text{ا}_{٢}$ ٤٤,٤٢

« الثربيك ... ... د $\text{ك}_{١٨}\ \text{يد}_{٣٥}\ \text{ا}_{٢}$ ٣,٤٠

حامض النخليك	يد ك$_{١٦}$ يد$_{٣٣}$ ا$_{٢}$	١٤,٨٣
« الطيبيك (الميرستيك) ...	يد ك$_{١٤}$ يد$_{٢٧}$ ا$_{٢}$	١٦,٤٣
« الغاريك (اللوريك)	يد ك$_{١٢}$ يد$_{٢٣}$ ا$_{٢}$	٥,٠١
« المعزيك (الكپريك)	يد ك$_{١٠}$ يد$_{١٩}$ ا$_{٢}$	١,١٩
« الكَپْريليك	يد ك$_{٨}$ يد$_{١٥}$ ا$_{٢}$	١,١٦
« الكَپْرُويك	يد ك$_{٦}$ يد$_{١١}$ ا$_{٢}$	١,٦٤
« الزبديك	يد ك$_{٤}$ يد$_{٧}$ ا$_{٢}$	$\frac{٤,٢٧}{٩٢,٧٣}$

ومع ذلك فان هـذه المقادير عرضـة للتغير غير أن هنـاك مسألة جديرة بالملاحظة وهى وجود الثلاثة أو أربعة حوامض الأخيرة من الجدول السابق فى دهن اللبن فى حين أنه لا يوجد منها فى الأدهـان الأخرى إلا آثار فقط ، وتختلف هذه الحوامض عن غيرها من ذوات الوزن الجزيئى الكبير فى قابليتها للتطاير فى البخار ، ومقدار الحوامض المتطايرة الموجودة فى دهن الزبد (السمن) يختلف من ٧,٥ الى ٩,٧ ./. من الدهن فى حين أن مقدارها المعتاد فى الثرب مثلا نحو ٠,٤ ./. .

ويحتوى أيضا دهن الزبد على آثار من مادة كحول الصـفراء (كولسترول) ك$_{٢٦}$ يد$_{٤٣}$ ا يد التى توجد بكثرة فى دهن الصوف وآثار من مادة المُحِّيْن (ليسيثين) ك$_{٣}$ يد$_{٥}$ (ك$_{١٨}$ يد$_{٣٥}$ ا$_{٢}$)$_{٢}$ [يد فو ا$_{٤}$. ن (ك يد$_{٣}$)$_{٣}$ ك$_{٢}$ يد$_{٤}$ ا يد] التى توجد فى بزور مخصوصـة ، لاسيما البسـلة والفول ، وآثار من مادة ملوّنة غير معروفة التركيب تدعى كروم اللبن (لاكتوكروم) .

يسيح دهن اللبن على درجة تختلف من ٣٠° الى ٣٣° م . وثقله النوعى على درجة ١٥° م نحو ٠,٩٣٠ وعلى درجة $\frac{٣٧,٨°}{٣٧,٨°}$ (فى حالة سيحانه) = ٠,٩١١٨ ، وعلى درجة $\frac{٣٩,٥°}{٣٩,٥°}$ = ٠,٩١١٣

يحصل انكماش فى وقت جموسه ومن هذا الوقت يصير دهن اللبن الجامس أثقل من الدهن السائل ، حجما لحجم ، وعلى نفس درجة الحرارة ، ومع ذلك فان دهن اللبن يختلف كثيرا فى تركيبه وخواصـه الطبيعية لأنه عرضة للتأثر بالغذاء ومدة الحلاب والظروف الأخرى التى يعيش فيها البقر . ويوجد الدهن فى اللبن فى هيئة كريات دقيقة ، يختلف قطرها من ٠,٠٠١٦ — ٠,٠١٠ من المليمتر . ومتوسط حجم كريات الدهن فى لبن بقرات (جرسى) و (جرنسى) أكبر بكثير من كريات لبن (إرشير) ، وأيضا فى لبن البقرات — التى ولدت حديثا — أكبر مما فى لبن البقرات التى سارت شوطا بعيدا فى الحلاب .

من التغيرات الجديرة بالذكر التى تحصل عند ما يصير دهن اللبن زنخا تكسير بعض الدهن وتحويله الى حوامض منفردة وجليسرول . وبذلك ينحل جليسريد حامض الزبديك هكذا :

ك$_{٣}$ يد$_{٥}$ (ك$_{٤}$ يد$_{٧}$ ا$_{٢}$)$_{٣}$ + ٣ يد$_{٢}$ ا = ك$_{٣}$ يد$_{٥}$ (ا يد)$_{٣}$ + ٣ يد ك$_{٤}$ يد$_{٧}$ ا$_{٢}$

وأحيـانا يتأكسد الجليسرول فيصـير (أكرولين) ك$_{٣}$ يد$_{٤}$ ا$_{٢}$ أو حامض الاكريليك ك$_{٣}$ يد$_{٤}$ ا$_{٢}$.

وهـذه الحوامض المتطايرة المنفردة هى التى تكسب الزبدة الزنخة الرائحـة الخاصة بها .

الزلاليـات — تباينت الأبحاث بالنسبة لحقيقة الزلاليـات الموجودة فى اللبن فبعض الباحثين يقول بوجود نوعين فقط — أو على الأكثر — ثلاثة أنواع فى حين أن بعضا آخر يقول بوجود خمسة أنواع أو أكثر . ومما لاشك فيه أنه يوجد نوعان — الجبنين والزلال — وهما أعظم الكل أهمية .

الجبنين — (الكاسين) — أكثر من غيره وجودا — وهو مادة بيضاء عديمة الشكل والطعم والرائحـة . وغير قابلة للذوبان فى المـاء أو الكحول أو الأثير وانمـا قابلة للذوبان فى القِلْيَات المخففة وفى محاليل الكربونات أو الفسفات .

وأيضا غير قابلة للذوبان فى الحوامض المخففة وإنما تذوب فى القوية منها وتركيبها هكذا :

كربون	٥٣,٣٠	أزوت	١٥,٩١
ايدروچين...	٧,٠٧	فسفور	٠,٨٧
أوكسيچين	٢٢,٠٣	كبريت	٠,٨٢

ويمكن تخثيرالجبنين بطريقتين — إمابإضافة حامض وإما بتأثير الأنزيم الذى يوجد فى الأنفحة — فمع الحوامض المخففة يخثر الجبنين بدون تغير فيه وإنما تبقى الأرنة خالية من مركبات الكلسيوم تقريبا — ومع الأنفحه ينشق الجبنين الى مركبين — أحدهما يتحد مع أملاح الكلسيوم (لاسيما الفسفات) الموجودة فى اللبن ويكون أرنة تتصيد الدهن . وثانيهما يبقى ذائبا فى المصالة غير أنه يمكن تخثيره بالتسخين لدرجة ٩٥° أو ١٠٠° م .

فى غيبة أملاح الكلسيوم لا يمكن الأنفحة أن تجبن اللبن . ولا ينشط الأنزيم المعروف "بالأنفحين" فى عمله الا على درجة ٣٥° ويهلك على درجة ٧٠° م . وهو يوجد فى معدات كثير من الحيوانات لاسيما الصغار منها . ولقد وجدت أيضا أنزيمات — لها نفس الخواص — فى الطيور والأسماك وكثير من النباتات ونواتج بعض البكتريا .

زلال اللبن — يشبه زلال الدم ، وهو فى حالة ذوبان تام فى اللبن غير أنه يخثر متى سخن اللبن لدرجة ٧٢° م . ويسهل رسوبه بأملاح الرصاص والنحاس والزئبق أو بالعفص أو الكحول .

وهو يضاهى الجبنين فى تركيبه غير أنه يحتوى على ضعف مايحتوى عليه من الكبريت ولا يحتوى على فسفور .

سكر اللبن — يوجد سكر اللبن فى لبن الحيوانات ولا يوجد فى النباتات ، غير أنه يوجد فى العادة متحدا مع جزئ واحد من الماء كما يدل على ذلك

القانون ك$_{١٢}$ يد$_{٢٢}$ ا$_{١١}$ + يد$_{٢}$ ا . وتتبلور هذه المادة فى هيئة بلورات كبيرة شبيهة بالمُعين وتفقد ماءها على درجة ١٣٠° م . ولها طعم ضعيف الحلاوة ، وقابلة للذوبان كثيرا فى الماء الحار .

سكر اللبن — مثل سكر العنب ، له خواص مختزلة قوية إذ يقدر على ترسيب معدن الفضة من أزوتات الفضة النشادرية أو أوكسيد النحاسوز من أملاح النحاس القلوية .

وبتأثير الحوامض المخففة الساخنة يتحد مع جزئ من الماء فينتج مخلوط من سكر العنب وسكر الحليب (جالكتوز) وهى أجسام متشابهة التركيب ك يد$_{٢}$ ا يد (ك يد ا يد)$_{٤}$ ك يد ا .

ويقدر الأنزيم — لبناز — على احداث نفس هذا التغيير .

ليس من السهل أن يختمر سكر اللبن اختمارا كحوليا ولكنه عرضة لاختمار حامض اللبنيك فى الحال بتأثير كائنات دنيئة مخصوصة .

ويمكن تمثيل هذا التغيير فى الصورة الآتية :

ك$_{١٢}$ يد$_{٢٢}$ ا$_{١١}$ + يد$_{٢}$ ا = ٤ ك$_{٢}$ يد$_{٤}$ (ا يد) . ك ا ا يد

غير أن هناك مواد أخرى تتكون فى نفس الوقت . ولا جدال فى أن التفاعل الذى يحصل أكثر تعقيدا مما ذكر . وهذا التغيير الذى يحدث فى سكر اللبن هو الذى يسبب حموضة اللبن عندما يراد حفظه . لان كائنات حامض اللبنيك التى تقوم بذلك موجودة بكثرة فى كل مكان لاسيما فى جوار الملابن والزرائب وغيرها . وكلما ازداد عديدها كلما كثر ماتخرجه من حامض اللبنيك .

ولما يباع اللبن فى العادة تكون الحموضة التى به أقل من ٠,٢ ٪ من حامض اللبنيك فاذا أصبحت فى اللبن نحو ٠,٤ ٪ فانه يصير ذا طعم حامض واذا صار مقدارها ٠,٧ ٪ فان الخثورة أو التجبن يبدأ فى الظهور . واذا حفظ لمدة طويلة فقد يصبح ما به من حامض اللبنيك نحو ٢ ٪

رماد اللبن — أبيض وهو يحتوى على المواد الفلزية القاعدية وعلى أملاح اللبن وعلى الكبريتات والفسفات والكربونات التى تنجت من تأكسد مافى المواد العضوية من كبريت وفسفور وكربون ومن المعتاد أن يكون مقداره فى لبن البقر نحو ٠٫٧ ٪

فهو يحتوى على ٢٢ — ٢٧ ٪ من البوتاس
ويحتوى « ١٠ — ١٢ ٪ « الصودا
« « ١٩ — ٢٤ ٪ « الجير
« « ١٫٨ — ٣ ٪ « المغنيسيا
« « آثار — ٫٢ ٪ « أوكسيد الحديديك
« « ٣٫٨ — ٤٫٤ ٪ « ثالث أوكسيد الكبريت
« « ٢٣ — ٢٧ ٪ « خامس أوكسيد الفسفور
« « ١٣ — ١٦ ٪ « الكلورين

يستصحب الجير والقواعد الأخرى — الموجودة فى اللبن — الجبنين وحامض الليمونيك ويظهر أن المادة الأخيرة توجد ضمن محتويات لبن البقرات فانها توجد فى العادة لغاية ٠٫١ ٪ ويحتوى اللبن أيضا على غازات ذائبة نذكر منها ثانى أوكسيد الكربون والأزوت وقليل من الأوكسيجين ، ولما يكون طازجا يحتوى بصفة خاصة ، على أوكسيجين وأزوت بمقدار يختلف من ١ الى ٣ سنتيمترات مكعبة فى كل لتر . غير أن استبقاءه مدّة من الزمن يدعو لأخذ الأوكسيجين فى النقص وثانى أوكسيد الكربون فى الظهور ، ومن المحتمل أن يكون ذلك نتيجة اختمار سكر اللبن .

لبن البقر — خواصه الطبيعية :

سائل أبيض أو أبيض مائل للصفرة معتم ذو طعم حلو ، ويختلف ثقله النوعى فى العادة من ١٫٠٢٧ الى ١٫٠٣٤ ولما يبرد اللبن الطازج تبريدا سريعا

و يعجل بأخذ ثقله النوعى ، ثم بعد ساعات قليلة تعاد الكرة ويؤخذ ثقله النوعى على نفس درجة الحرارة السابقة ، يلاحظ فى الكثافة ارتفاع قليل ولكنه محقق ، وقد يبلغ هذا الارتفاع فى العادة ٠٫٠٠٠٥ وقد عللت هذه الظاهرة المعروفة بظاهرة (ركناجل — Recknagel) تعليلات مختلفة ، فقد نسبوا ذلك لوجود فقاقيع من الهواء فى اللبن الذى عجل بتبريده وأن هذه الفقاقيع تتسرب فيما بعد بالتدريج ، والى تغير فى جزئيات الجبنين ، وأخيرا وهو الأكثر احتمالا من غيره الى كريات الدهن التى تكون سائلة على درجة حرارة البقرة والتى لا تتجمد فى الحال بالتبريد بل تبقى مدّة من الزمن فى حالة سائلة رغم ما يقتضيه التبريد وعند ما يتجمد السائل يحصل انكماش فتنتج ، من التجمد البطىء فى كريات الدهن الزيادة التدريجية فى الكثافة ، وتبلغ كثافة اللبن الدرجة القصوى عند ما يصير فى نقطة التجمد أى نحو — ٠٫٤° م .

يتمدد اللبن ، عندما يسخن بنحو ٠٫٠٠٠٢ فى كل درجة مئوية أما حرارته النوعية فنحو ٠٫٨٤٧

"التركيب الكيمائى" : يختلف كثيرا بحسب السلالة والغذاء ومدّة الحلاب بل وبحسب غريزة البقرة .

من نتائج آلاف التحليلات ظهر فى انجلترا أن تركيب اللبن الوسط :

ماء	٨٧٫١٠
دهن	٣٫٩٠
سكر	٤٫٧٥
جبنين	٣٫٠٠
زلال	٠٫٤٠
حامض الليمونيك	٠٫١٠
رماد	٠٫٧٥
	١٠٠٫٠٠

ولا يغرب عن ذهنك أن هذه الأرقام المأخوذة من متوسط التحليلات تتضمن وجود تقديرات كثيرة، فبعضها فوق ماذكر وبعضها دونه. وعلى العموم فان الدهن أكثرها عرضة للتغير ومن المحتمل أن يكون الرماد أثبت الكل.

واذا أردنا النظر فى تغيرات أو اختلافات تركيب لبن البقر فمن الواجب أن نبحث بشئ من التفصيل فى تأثير الظروف المختلفة .

١ — مدة الحلاب — أول شئ يخرج من الضرع بعد الوضع مباشرة "اللبأ" وهو سائل أصفر ذوطعم حريف شديد يخالف اللبن المعتاد مخالفة تامة ويعرف باحتوائه على عناقيد صغيرة من خلايا تعرف "بحبيبات اللبأ" يختلف قطرها من ٠٫٠٠٥ — ٠٫٠٢٥ من المليمتر، ولا يسيح دهن اللبأ الا على درجة حرارة أعلى مما يلزم لدهن اللبن المعتاد ، ولا يحتوى على حامض الزبديك والحوامض الدهنية المتطايرة الأخرى الا بنسبة أقل مما يحتوى عليه الأخير، ويوجد فيه بجانب سكر اللبن سكر العنب ، أما رماده فأكثر وأغنى فى حامض الفسفوريك (الذى قد يبلغ ٤١ ٪ من وزنه) وأفقر فى البوتاس من رماد اللبن المعتاد .

ولقد وجدنا أن اللبأ تحتوى على النسبة المئوية :

دهن ... ... ١٫٨ — ٤٫٦
جبنين ... ... ٢٫٦ — ٧٫١
زلال ... ... ١١٫١ — ٢٠٫٢
سكر ... ... ١٫٣ — ٣٫٨
رماد ... ... ١٫٢ — ٣٫٢
مجموع المواد الجامدة ... ... ٢٤٫٣ — ٣٢٫٥
الثقل النوعى ... ... (١٫٠٥٩ — ١٫٠٧٩)

وبعد أربعة أو خمسة أيام من الوضع يصير كل ما يحلب منها لبنا خالصا غير أن حبيبات اللبأ قد تبقى عادة فى اللبن مدة أسبوعين من الولادة وفى أثناء الشهر الأول من الوضع يكون اللبن غنيا فى الدهن ومجموع المواد الجامدة عامة ثم تأخذ هذه الأشياء فى النقص أثناء الشهر الثانى، وبعد الشهر الثانى أو الثالث تأخذ نسبة الدهن فى الازدياد، وكذلك ينهج سكر اللبن هذا المنهج ، ويستمر هذا الحال مادامت البقرة مستمرة فى الحلب ، غير أن متوسط حجم كريات الدهن يأخذ فى النقص كلما طالت مدة الحلاب ولو أن عديدها يزداد فى كل وحدة بالحجم ، ولقد ظهر أن نسبة الحوامض الدهنية المتطايرة الموجودة فى الدهن تأخذ فى النقص كلما تقادم عهد الحلاب .

والجدول الآتى يبين متوسط تركيب لبن سبع عشرة بقرة (من بقر اللبن قصير القرن) ولقد رتب بحسب شهور الحلاب ووضع فيه نتائج ما يقرب من ٧٠٠ تحليل قام بها المؤلف فى سنة ١٩٠٠ :

مدة الحلاب	النسبة المئوية للدهن	النسبة المئوية للمواد الجامدة غير الدهن	النسبة المئوية لمجموع المواد الجامدة
الشهر الأول	٤٫١١	٨٫٩١	١٣٫٠٢
« الثانى	٣٫٤٠	٨٫٨١	١٢٫٢١
« الثالث	٣٫٦٥	٨٫٩٩	١٢٫٦٤
« الرابع	—	—	—
« الخامس	٣٫٧٠	٩٫٠٠	١٢٫٧٠
« السادس	٣٫٨٢	٩٫٠٨	١٢٫٩٠
« السابع	—	—	—
« الثامن	٤٫٣٠	٩٫٣١	١٣٫٦١
« التاسع	٤٫٣٥	٩٫٣٧	١٣٫٧٢
« العاشر	—	—	—
« الحادى عشر...	٥٫٤٨	٩٫٦٥	١٥٫١٣

٢ — الغذاء — لقد اختلفت الآراء اختلافا كبيرا فى مسألة تأثير غذاء البقر على تركيب لبنها ، ويظهر أن هنالك اعتقادا سائرا أن تأثيره كبير غير أن كل ما أظهرته التجربة أن هذا التأثير ضئيل ، وكمية اللبن أكثر عرضة من صفته للتأثر بالغذاء ، ومع ذلك يظهر أن هنالك دلائل واضحة على أن استبدال عليقة واسعة النسبة الزلالية بعليقة ضيقة النسبة الزلالية ، لمدة من الزمان ، لا ينتج الا لبنا أغنى قليلا من غيره فى الدهن بل هـذا التغير فى حد ذاته كما يظهر غير ثابت ، لانه لو استمرت التغذية بهذه النسبة الزلالية المرتفعة فان اللبن — بعد عمل تقدير لتأثير تقادم مدة الحلاب — يجنح للعودة لتركيبه السابق .

يظهر أن لتغيير الغذاء تأثيرا ضئيلا فى تركيب لبن البقر بشرط أن تتغذى التغذية الكافيـة فى كل حالة ، وهنالك أغذية مخصوصة تؤثر فى طبيعة دهن اللبن مثل الكسب الذى قد لوحظ أنه قد يؤثر فى خواص الزبدة من جهـة نقطة السيحان واختبار اليود ومقدار الحوامض الدهنية المتطايرة .

٣ — تأثير الفصل — لبن الخريف والربيع متوسط فى وصفه أما لبن الشتاء فأسمن وأما لبن الصيف فأهزل ، وقد يرجع بعض ذلك لتأثير الغذاء وطريقة معيشة الحيوانات .

٤ — تأثير وقت الحلب والفواق — فى غالب الأحوال يحلب البقر فى اليوم مرتين ، بالغداة والعشى وبحسب المعتاد تجد أن الأفوقة غير متساوية بالمرة ، اذا أفوقة الليل أطول من غيرها عامة ، ولذلك كان لبن العَشِيَّة أغنى كثيرا فى الدهن من حليب الغَدِيَّة ، ولقد وجد المؤلف بعد حلب سبع عشرة بقرة ، من السلالة القصيرة القرن ، فى الساعة السادسة صباحا والساعة الثالثة مساء ، وبعد أخذ متوسط ١٧٠٠ تحليل ، أن نسبة الدهن فى لبن الصباح ٣٫٢ ٪ وفى لبن المساء ٤٫٥ ٪ مع العلم بأن هذه الحيوانات كانت تغذى فى زرائبها .

وفى زمن الصيـف ، من يوليه لغاية سبتمبر ، حلبت نفس المـاشية فى نفس الساعات المذكورة فكان متوسـط عطائها من الدهن ٢٫٦٩ ٪ فى لبن

الغداة و ٤٫٠٣ ٪ فى لبن العشى ، وفى سلسلة تجاريب ثالثـة كانت مقادير الدهن أثناء الصيف ٢٫٩٧ ٪ فى الصباح و ٤٫٣١ فى المساء

وحلابة الغداة أكبر بكثير من حلبة العشى ونسبة الواحدة للأخرى قد تكون فى هذه الأمثلة التى ذكرت على عكس نسبة الدهن الموجودة فيها تقريبا .

ولو حلب البقر بعد أفوقة متساوية ، أى كل ١٢ ساعة ، لتساوى مقدار اللبن والدهن فى الحلبتين تقريبا . ولقد أثبت ذلك المؤلف بتجربة فى بعض بقرات من السلالة التى سبقت الاشارة اليها .

واليك النتائج التى حصل عليها :

	المدة الأولى		المدة الثانية (أربع أسابيع)		المدة الثالثة	
	الأفوقة ١٥ و ٩ من الساعات		الأفوقة ١٢½ و ١١½ من الساعات		الأفوقة ١٥ و ٩ من الساعات	
	الغداة	العشى	الغداة	العشى	الغداة	العشى
(النسبة المئوية لدهن (لبن خمس بقرات ...)	٢٫٨٧	٤٫٢٦	٣٫١٨	٣٫٨٠	٢٫٩٤	٤٫٤٠
مقدار اللبن بالرطل ...	٩٨٫٧	٦٦٫١	٨١٫٦	٦٨٫٨	٧٧٫٦	٥٦٫٢

غير أنه قد لوحظ عند تغيير الأفوقة المعتادة الى الأفوقة ١٢½ و ١١½ أن نسبة الدهن فى حلبة الصباح وحلبة المساء لم تتأثر بذلك — فى بادئ الأمر — الا قليلا . ثم أخذ أثر هذا التغيير يزداد بالتوالى مع استمرار الحلب فى الأفوقة القريبة من التساوى ، واذا أخذت أرقام الأسابيع الأخيرة من كل مدة لوجدت النتائج الآتية :

	الأفوقة ١٥ و ٩ من الساعات		الأفوقة ١٢½ و ١١½ من الساعات		الأفوقة ١٥ و ٩ من الساعات	
	الصباح	المساء	الصباح	المساء	الصباح	المساء
النسبة المئوية للدهن	٢٫٩٤	٤٫٥٠	٣٫٢٠	٣٫٦٣	٢٫٩٠	٠٫٤٨
مقدار اللبن بالرطل ...	٩٧٫٠	٦٤٫١	٧٨٫٠	٦٦٫٧	٧٦٫٩	٥٤٫٠
نسبة الدهن	١ : ١٫٥٣٠		١ : ١٫١٣٤		١ : ١٫٥٤٤	
« اللبن	١ : ١٫٥١٣		١ : ١٫١٦٩		١ : ١٫٤٢٤	
« الفواق	١ : ١٫٦٦		١ : ١٫٠٩		١ : ١٫٦٦	

أما المواد الجامدة غير الدهن ، فإنها لا تظهر هذا الاختلاف بل هى فى الحقيقة متماثلة فى لبن الصباح والمساء .

ولقد حلبت ثلاث بقرات لمدة أربعة أيام متوالية فى أفوقة ، كل فواق منها ست ساعات ، فكان متوسط الأرقام ما يأتى :

	مواعيد الحلب			
	٥ صباحا	١١ صباحا	٥ مساء	١١ مساء
مقدار اللبن بالرطل	٤٠٫٠	٢٣٫٥	٢٤٫٠	٢٤٫٠
النسبة المئوية لدهن هذا اللبن... ...	٢٫٨	٣٫٦	٣٫٥	٣٫٠

ومما هو جدير بالملاحظة هنا أن اللبن الذى حلب فى النهار كان أسمن لبن ولقد كان مقدار الحلبة كبيرا فيما بين الساعة الحادية عشر صباحا والخامسة مساء ، ومن الجائز أن عدم تساوى الأفوقة ، ذوات الخمس عشرة والتسع ساعات التى اعتادتها البقرات زمنا طويلا ، قد أثر فى حالة الحلب واستمر هذا التأثير عليها مدة أربعة أيام التجربة .

من المعروف أن أول لبن يخرج من الضرع فى وقت الحلب قليل الاحتواء على الدهن (فقد لوحظ أنه يحتوى أحيانا على ١٪ بل ٠٫٥٪)، فى حين أن آخر لبن يخرج كثير الاحتواء على الدهن (فأحيانا يصل الدهن فيه نحو ١٠٪) ولذلك يحتوى "السيء" على كريات صغيرة جدًا من الدهن فى حين أن "الغبر" يحتوى على كريات كبيرة .

٥ — تأثير السلالة — من المعلوم أن لبن سلالات مخصوصة من البقر يحتوى على كثير من الدهن وذلك مثل لبن السلالة الجرنسية والسلالة الجرسية . فى حين أن لبن سلالات أخرى قد اشتهر بحاجته الى الدهن .

جدول يبين تركيب لبن سلالات مخصوصة وهو مأخوذ من أعمال كثير من الباحثين :

السلالة	الدهن	الجوامد غير الدهن	مجموع الجوامد
	النسبة المئوية	النسبة المئوية	النسبة المئوية
الجرسية Jersey.	٥٫٦	٩٫٧	١٥٫٣
الجرنسية Guernsey.	٥٫١	٩٫٥	١٤٫٦
الولشية Welsh.	٤٫٩	٩٫٢	١٤٫١
السوسكسية Sussex.	٤٫٨	٩٫٣	١٤٫١
الكيرية Kerry.	٤٫٧	٩٫٠	١٣٫٧
الحمراء الرأس...	٤٫٣	٨٫٩	١٣٫٢
الديفونية Devon.	٤٫٢	٩٫٥	١٣٫٧
القصيرة القرن	٤٫٠	٨٫٨	١٢٫٨
المونت جومرية Montgomery.	٣٫٦	٩٫٠	١٢٫٦
الأرشيرية Ayrshire.	٣٫٦	٩٫٤	١٣٫٠
سلالة هولدرنيس الأمريكية ... American Holderness.	٣٫٥	٩٫١	١٢٫٦
سلالة هولستين فريزيان Holstein Friesian.	٣٫٤	٨٫٩	١٢٫٣

ويوجد اختلاف آخر عظيم الشأن فى متوسط حجم كريات دهن ألبان السلالات المختلفة ، بل فى أى نموذج من اللبن توجد اختلافات عظيمة فى حجم كريات الدهن . ولقد ثبت من الأبحاث الأمريكية أن متوسط أقطار كريات الدهن الموجودة فى لبن سلالات البقر أثناء مدة الحلاب هى ما يأتى :

	بوصة	ملليمتر
الجرنسية	١/٩٣٤٤	٠٫٠٠٢٧٠
الجرسية	١/٩٦٣١	٠٫٠٠٢٦٥
الديفونية...	١/١٠٣٧٠	٠٫٠٠٢٤٥
سلالة هولدرنيس الأمريكية	١/١١٢٧٤	٠٫٠٠٢٢٥
« هولستين فريزيان	١/١٢٠٩٠	٠٫٠٠٢١٠
السلالة الأرشيرية	١/١٢٤٤٦	٠٫٠٠٢٠٥

وهــذا أمر له تأثير عملى مهم فى السرعة التى بها ترتفع القشدة وحيث ان لبن سلالات جزائر بحر المـانش تخرج قشدته على عجل فان مثل هذه القشدة تصلح جيدا لعمل الزبدة بخلاف لبن بقر أرشير الذى ترتفع قشدته على مهل .

ويقال ان لبن الصباح يحتوى على كريات أكبر من كريات لبن المساء وقد قيل أيضا أن تغيير غذاء الشتاء الجاف بالمرعى فى الربيع يزيد فى حجم الكريات ، ولا يصلح اللبن ، ذوكريات الدهن الكبيرة ، لصنع الجبن كما يصلح لهـا اللبن ذو الكريات الصغيرة ، مع أن الأول مفضل على غيره فى صنع الزبد .

وقد قدر عدد كريات الدهن الموجودة فى كل ملليمتر مكعب من اللبن فوجد أنه يختلف من مليونين الى أحد عشر مليونا .

٦ — الظروف الأخرى — لا يزال اللبن فى اختـلاف كبير مهما استبعدنا جميع المؤثرات المعروفة التى تسبب اضطرابه ، وهناك بعض الشك فى أن متوسط تركيب اللبن الذى تحلبه أية بقرة يتوقف على غريزة الحيوان ، بل نسبة الدهن فى لبن أية بقرة عرضة فى الغالب لتغيرات عديدة من حلبــة لأخرى مهما أخذت الحيطة لجعل الظروف واحدة ، ولقــد رجح المؤلف منذ بضع سنين ان هذه الاختلافات راجعة لتغيرات تحصل فى حالة الحيوان النفسية ، كأن يقنع أولا يقنع بغــذائه وبالظروف المحيطة به وغيرها ، ولا يزال المؤلف متمسكا برأيه رغم مقابلة هذه النظرية بشىء من الضحك والسخرية ، أما ترى ما للغُلْمة « مثلا » من تأثير ظاهر فى كل من تركيب وكميــة اللبن المنفرز ، فمن المرجح الواضح أن تقوم المؤثرات النفسية الأخرى بعمل كهذا ، ولو أنه من المحتمل أن يكون بدرجة مختلفة ، فحالة التمتع بالغــذاء والارتياح الى محل الاقامة والاطمئنان والتأذى بالحشرات والكلاب وغيرها من الأشياء التى تؤثر فى رغد عيش الحيوان ، فتؤثر فى العمليات الفسيولوجية القائمة فى البقرة وبهذه الكيفية يتأثر تركيب وكمية اللبن المنفرز .

لبن الحيوانات الأخرى

يبين الجدول الآتى متوسط تركيب لبن الحيوانات الأخرى
وهو منقول من عدة مصادر موثوق بها

الحيوان	الثقل النوعى	الدهن	المواد الجامدة غير الدهن	السكر	الجبنين	الرماد
المرأة	١ر٠٣١	٣ر٣	٨ر٥	٦ر٨	١ر٥	٠ر٢٠
الأتان	—	١ر٢	٧ر٨	٥ر٥	١ر١٦	٠ر٤٢
العنز	—	٦ر٥	١٠ر٢	٥ر٠	٤ر٣	٠ر٩٠
النعجة	١ر٠٤٠	٥ر٣	١٢ر٤	٤ر٢	٧ر١	١ر٠٠
الفريسة...	—	١ر٧	٨ر٦	٦ر٠	٢ر٢	٠ر٤٠
الناقة	١ر٠٤٢	٢ر٩	١٠ر٢	٥ر٧	٣ر٨	٠ر٦٦
فرسة البحر	—	٤ر٥	٤ر٥	٤ر٤	آثار	٠ر١١
الخنزيرة	—	٤ر٦	١١ر٤	٣ر١	٧ر٢	١ر١٠
الكلبة	١ر٠٣٥	٩ر٦	١٣ر٨	٣ر٢	٩ر٩	٠ر٧٣
الهرة	—	٣ر٣	١٥ر٠	٤ر٩	٩ر٥	٠ر٥٨
الأرنب (الأنثى)...	—	١٠ر٥	٢٠ر١	٢ر٠	١٥ر٥	٢ر٥٨
الفيلة	—	١٩ر٦	١٢ر٦	٨ر٨	٣ر١	٠ر٦٥
خنزيرة السمك أوالقيطس...	—	٤٨ر٥	١٣ر١	١ر٣	١١ر٢	٠ر٥٧
الحوت (الأنثى)...	—	٤٣ر٧	٧ر٧	—	٧ر١	٠ر٤٦

وممـا هو جدير بالملاحظة وجود اختـلاف عظيم فى صفة جبنين ألبـان الحيوانات المختلفــة متى عولجت بالأنفحة (إنزيم التخثير الموجود فى المعـدة لا سيما معدة صغار الحيوانات) ، لأن الأنفحة فى لبن البقر تعطى راسبا متجبنا متماسكا وفى لبن الانسان أو الأتان تعطى راسبا أدق فى التجزئة ، وبطبيعــة الحال أصغر فى الكمية ، وهذه الحقيقة لها دخل عظيم فى تغذية الأطفال الذين يعانون من جراء ذلك شــدة كبيرة فى هضم لبن البقر هضما جيــدا ، ويمكننا

أيضا أن نلاحظ من الأرقام المذكورة فى الجدول أن لبن البقرة يختلف عن الغذاء الطبيعى المعدّ لطفل الانسان لاحتوائه على رماد وزلاليات أكثر بكثير وعلى سكر لبن أقل بكثير منه .

تحريز اللبن — ان اللبن الحليب مادة عظيمة القدر فى الطعام فيجب علينا أن نهتم بتقديمه للطالبين نظيفا غير ملوث ، وهذه مسألة من أشق الأمور لأن اللبن بنفسه بيئة حسنة لنمو الكائنات الدنيئة التى بحكم أنظمة معيشتها تسبب تغيرات كيميائية فى كثير من محتوياته لا سيما فى سكر اللبن المعرّض لحصول انحلال فيه حيث يتغير الى حامض اللبنيك بواسطة هذه الكائنات الدنيئة المنتشرة فى كل مكان .

فى الأحوال المعتدلة يكون اللبن فى الضرع خاليا من الكائنات الدنيئة غير أنه اذا لم تؤخذ الحيطة الواجبة فان اللبن بعد حلبه بزمن قصير يصير مثقلا بها ، وتتسرب هذه الكائنات الى اللبن من الهواء ويدى الحالب والحلمات وشعر البقرة ، وفى الغالب ، من الاناء الذى يحلب فيه .

ان درجة حرارة اللبن عند حلبه من البقرة موافقة غاية الموافقة لتكاثر الكائنات الدنيئة . والعدد الموجود منها ، بعد أى وقت محدود ، يتوقف كثيرا على درجة الحرارة التى يخزن عليها اللبن ، فمثلا وجد أن اللبن المخزون لمدة ١٥ ساعة على درجة الحرارة ١٥° م — يحتوى على ١٠٠,٠٠٠ بكتريوم فى كل سنتيمتر مكعب ، ووجد أيضا أن كمية أخرى مخزونة لمدة كالسابقة على درجة الحرارة ٢٥° م تحتوى على ٧٢,٠٠٠,٠٠٠ من هذه الكائنات فى كل سنتيمتر مكعب ، فى حين أن كمية ثالثة محفوظة على درجة الحرارة ٣٥° م تحتوى على ١٦٥,٠٠٠,٠٠٠ فى كل سنتيمتر مكعب .

وهذه الكائنات الدنيئة التى تتسرب الى اللبن مختلفة الأنواع غير أن كائنات اللبنيك تتسيطر عليها عامة بدليل أن أول تغير يشاهد فى العادة وجود حامض اللبنيك الذى يُصيِّر اللبن حامضا ، ومتى ازدادت كمية حامض اللبنيك

يستغلظ الجبنين ، ويتقطع اللبن أو يروب ، ولا يحصل هذا فى العادة الا عند ما يصير مقدار حامض اللبنيك نحو ٠,٧ ٪ واذا سخن اللبن فانه يروب بمقدار من الحامض أقل مما ذكر .

وفى بعض الأحيان قد تتسرب بكتريا أخرى الى اللبن ، منها ما هو مضر بصحة من يشربه ، فقد ظهر باقتفاء أثر تفتيشات أمراض التيفويد والطاعون والدفتريا والاسهال وغير ذلك من الأمراض أنها ترجع الى اللبن الملوث بها ، ولقد ثبت أيضا أن اللبن يحمل مرض السل .

وأيضا فى اللبن استعداد عظيم لامتصاص الغازات والأبخرة وبذلك يأخذ من الهواء روائحا وطعوما فلو أريد الاحتفاظ به فى حالة حلوة نقية لوجب بالبداهة تنظيف الملبن ومسكن البقر تنظيفا تاما غير أنه من الصعب فى العمل حفظ اللبن بعيدا من تسرب الكائنات الدنيئة اليه لاسيما كثيرة الانتشار منها ، مثل بكتريا اللبنيك .

من ثمّ يجب تأسيس الطرق التى تتبع فى الاحتفاظ باللبن على قاعدة إهلاك الكائنات الدنيئة التى تتسرب اليه أو على قاعدة منع نموها ، ولا يمكن تأسيس القاعدة الثانية ، أى قاعدة منع نمو الكائنات الدنيئة ، كما يجب ، وانما يمكن فقط حفظ اللبن مدة قليلة من الأيام بتخفيض درجة حرارة اللبن تثبيطا لحركة نموها .

وللتبريد السريع ، بعد الحلب ، شأن عظيم من هذه الوجهة لأن الكائنات الدنيئة تسارع الى التكاثر فى اللبن الصريف .

ويمكن الأخذ باحدى هاتين الطريقتين فى اهلاك الكائنات التى تمكنت من الدخول فى اللبن :

(١) التعقيم بالتسخين

(٢) أو استعمال مضادات العفونة .

وإحداث التعقيم التام ، أى إبادة جميع البكتريا وبزيراتها (سپوراتها) بالحرارة ، يحتاج لدرجة حرارة مرتفعة (نحو ١١٥°م) وهذه درجة لا يمكن تعريض اللبن اليها الا تحت ضغط . ومما يؤسف له أن هذه العملية تحدث فى اللبن تغيرات كيميائية غير مرغوب فيها ، إذ يَتَسمَّرُ بعض السكر و يرسب الزلال وجزء من ليمونات الكالسيوم ويكتسب طعم الشئ المطبوخ أو الشائط و يصبح الجبنين أقل استعدادا للتخثير بالأنفحة ، أما الدهن فيطفو ببطء شديد وتنتج قشدة دسمة غير أن مقدارها صغير .

وتجنبا لهذه المضار قد يستبدل التعقيم ، فى غالب الأحوال ، بالعملية المحوّرة المعروفة "بالپَسْتَرَة" وهى تسخين اللبن لغاية ٦٠°م أو ٨٠°م فقط وبهذه الطريقة تموت البكتريا النشطة ولا تموت بزيراتها وقل أن يتغير طعم اللبن من جرائها ، ومما يجوز وقوعه لحسن الصدف أن الكائنات الدنيئة التى تسبب حموضة اللبن ، أى بكتريا اللبنيك ، لا تسارع لتكوين البزيرات ولذلك يبقى اللبن المُپَسْتَر فى العادة مدة قليلة من الأيام حافظا لحلاوته وجودته ، وإنما فى بعض الأحايين قد توجد فى اللبن البكتريا المكوِّنة للبزيرات وفى مثل هذه الحوادث يجوز أن يروب اللبن فى الحال ، بل قد يفسد بعد البسترة ، ولقد حصلت حادثة من هذا النوع أمام المؤلف بجوار پريتوريا (Pretoria) وكانت الكائنات الضارة به (باسيلوس سو بتيلوس — Bacillus subtilis) والأنواع المتصلة بهذا النوع ، ولقد نشأ هذا الضرر من تعفر الأكواخ التى يحلب فيها البقر بحالة جعلت اللبن ، بعد البسترة ، عاجزا عن أن يبقى فى جودة اللبن غير المبستر فراب من غير تكوين حامض . وفى هذه الحادثة يظهر ان إعدام كائنات اللبنيك كان تاما وأن عدم وجودها دعا لتكاثر بزيرات الباسيلوس سو بتيلوس بسرعة أكبر مما لو كانت (كائنات اللبنيك) موجودة وبهذه الكيفية يخثر الجبنين بدون وجود حموضة ، و يحفظ هذا الجبنين الخاثر مدة من الزمن يعود الى حالة الذوبان فى بعض الحوادث ، غير أن اللبن يصبح كريها فى طعمه ومنظره .

ومن محاسن الصدف أن معظم الكائنات المُمْرِضَة والتى يحتمل وجودها فى اللبن لا تكوّن بزيرات وبذلك أصبح اللبن المبستر على العموم فى مأمن من خطر نقل العدوى .

وأعظم طريقة مقنعة لتمييز اللبن المعقم أو اللبن المبستر من اللبن الطازج هى تقدير الزلال القابل للذوبان الذى يبلغ نحو ٠,٤٪ فى اللبن الطازج والذى لا يبقى منه فى اللبن المسخن لدرجة ٧٠° م تقريبا الا نحو ٠,٢٥٪ أما إذا سخن اللبن لدرجة ٨٠° م فان الزلال بِرُمّته يخثر ويرسب ، وأيضا يحتوى اللبن الطازج على انزيم يعطى پرافينيلين ديامين[1] ، ك$_٦$ يد$_٤$ (ن يد$_٢$)$_٢$ ، وثانى أوكسيد الايدروچين لونا أزرق ويهلك الكثير من هذا الانزيم فى اللبن المبستر أما فى اللبن المعقم فانه يختفى بكليته .

التحريز بمضادات العفونة — باضافة مواد مختلفة الى اللبن يمكن تعويق نماء الكائنات الدنيئة كثيرا وبذلك لا يستحمض اللبن الا ببطء شديد وحيث أن الكميات التى تضاف من مضادات العفونة لا تكفى مطلقا لابادة الكائنات الممرضة فان اللبن يبقى مأمون العاقبة من الوجهة الصحية . وإنما من المحتمل أن وجود مضادات العفونة فى اللبن يجعله أقل قابلية للهضم .

واليك المحرزات المستعملة الجديرة بالذكر .

(١) حامض البوريك — يد$_٣$ ب أ$_٣$ أو البورق ص$_٢$ ب$_٤$ أ$_٧$ ١٠ يد$_٢$ أ
(٢) حامض السالسيليك — ك$_٦$ يد$_٤$ (أ يد) . ك اا يد
(٣) الفورمالديهايد — يد ك يد أ
(٤) كربونات الصوديوم ص$_٢$ ك أ$_٣$
(٥) جليسرين ك$_٣$ يد$_٥$ (ا يد)$_٣$
(٦) حامض الجاويك ك$_٦$ يد$_٥$. ك اا يد
(٧) بيتا نفطول ك$_{١٠}$ يد$_٧$ أ يد

(1) Paraphenylene diamine

فنمرة ٤ ، أعنى كربونات الصوديوم ، ليست بالمحرز الصِّدْق حيث انها لا تمنع نشاط كائنات حامض اللبنيك بل فى الحقيقة تحبب لها العمل بتعادلها ، فى الحال ، مع حامض اللبنيك الذى يتكوّن وبذلك تؤخر روب اللبن . ومن السهل معرفة وجودها بتحويل بعض اللبن الى رماد ثم باضافة حامض الكلوريدريك اليه فيحصل فوران يدل على وجود الكربونات .

والمحرزات المحبوبة هى الفورمالديهايد وحامض البوريك .

"الفورمالديهايد" ، غاز كثير الذوبان جدًا فى الماء . والمحلول الذى يحتوى على ٤٠ ./. من الفورمالديهايد الصِّرف يعرف فى التجارة باسم "فورمالين" وهذا هو المنبع أو الأصل لكثير من محرزات اللبن التجارية وتحتوى هذه المواد فى العادة على ١ — ٦ ./. من الفورمالديهايد الصرف فى الماء ، وتضاف على العموم بنسبة أوقية واحدة لكل عشرة جالونات من اللبن وبهذه الكيفية يوضع فى اللبن جزء من المحرز الصرف فى كل ٢٠٠٠٠ لغاية ٥٠٠٠٠ جزء من اللبن ومع هذه المقادير الصغيرة فان قوة المحرز تكون ظاهرة غير أنها تزداد كثيرا بازدياد الكمية المضافة ، ولذلك فان جزءا واحدا من الفورمالديهايد فى ٥٠٠٠٠ جزء من اللبن أمدّ فى الوقت اللازم للروب من ٣٦ ساعة الى ٦٦ساعة وكان اللبن محفوظا على درجة ٢٠° م — ووُضِعَ جزء واحد فى ٢٠٠٠٠ جزء قد أمدّ فى الوقت اللازم للروب لغاية ٩٦ ساعة ووُضِع جزء واحد فى ١٠٠٠٠ جزء قد تطلب خمسة أيام ونصف للروب . ووضع جزء واحد فى كل ٥٠٠٠ جزء قد تطلب عشرة أيام ونصف ووضع جزء واحد فى كل ٢٥٠٠ جزء قد حفظ اللبن من الروب مدّة ٥٥ يوما .

ونشك كثيرا فيما اذا كان الفورمالديهايد فعالا فى إبادة الجراثيم المرضة كما هو فعال فى منع اختمار اللبنيك .

ويعرف الفورمالديهايد فى اللبن بأن يضاف الى كمية صغيرة من اللبن حجم مساو لها من حامض الكلوريدريك القوى المحتوى على نحو ٢ ./. من محلول

١٠ ./. من كلورور الحديديك ، ثم يسخن هذا المخلوط بالتدريج حتى يصل لنقطة الغليان ، فاذا كان هناك فورمالديهايد فانه يتلون بلون بنفسجى . أما اذا كان اللبن نقيا فانه يسمار بهذه المعاملة ، وقد قيل أنه من الممكن معرفة جزء من الفورمالديهايد فى ٢٥٠٠٠٠ جزء بهذا الاختبار .

"حامض البوريك والبورق" — قد استعملا من زمن طويل فى حفظ اللبن فى الأجواء الحارة ولكنهما يوشكان أن لا يفعلا فعل الفورمالديهايد . ويجب أن يضافا بمقادير كبيرة لأنه من النادر أن يقوم جزء واحد من مخلوط حامض البوريك والبورق فى ٢٠٠٠ جزء من اللبن بعمل محرز على درجة ٢٠° م وانما جزء منه فى ١٥٠٠ أمدّ الوقت اللازم للروب من ٣٦ الى ٦٦ ساعة وجزء منه فى ١٠٠٠ جزء أمدّه لغاية ٧٢ ساعة وجزء منه فى ٥٠٠ جزء أمدّه لغاية ٩٦ ساعة .

ويعرف حامض البوريك : ويحيل جزء من اللبن الى رماد (ومن المستحسن عمل ذلك بعد إضافة شئ من الجير) ثم بأحماضه بقليل من حامض الكلوريدريك المخفف ثم بغط قطعة من ورق الكركم فى السائل ومتى جفت الورقة — وكان هنالك حامض البوريك — فان الورقة تحمر واذا نديت بقليل من الصودا الكاوية فانها تتلون بلون أسود مائل للخضرة .

أما المحرزات الأخرى فمن النادر استعمالها .

"ما يستخرج من اللبن"

يجب فى هذا الكتاب أن نلتزم جانب الاختصار فى بحث المواد الآتية :

القشدة	مسحوق اللبن
اللبن المقشوط	الجبن
الزبدة	المصل أو المصالة
اللبن المكثف أو المُصَعَّد	

القشدة — حيث ان الدهن فى حقيقتـه أخف من جزء اللبن المـائى (الثقل النوعى للدهن على درجة ١٥° م = ٠,٩٣٠ والثقل النوعى لبقية اللبن نحو ١,٠٣٦) فهو يميل للارتفاع فوق السطح . وحيث ان المقاومة الواقعة على حركة الكريات الصـغيرة عظيمة وفى نفس الوقت حركة طُفُوِّها ضعيفة فينشأ من ذلك أن تكون عملية ارتفاع الدهن بطيئة وأبطأ من ذلك فى اللبن المحتوى على كريات دهن صغيرة جدّا مثل لبن بقر إرشير — وأسرع من ذلك فى اللبن المحتوى على كريات دهن كبيرة مثل لبن الجرسى والجرنسى .

ومع ذلك فان الدهن لا ينفصل إنفصالا تاما من الأجزاء المـائيـة فى أية حالة و إنما تتزاحم الكريات فقط عند السطح أكثر من تزاحمها فى القعر خلال اللبن — والطبقة العليا من اللبن التى وقفت ساكنة مدّة من الزمن تعرف "بالقشدة" وتركيبها عرضة لاختلاف كبير تبعا لكيفية تجمع كريات الدهن وقد يوجد وقتئذ خط انفصال دقيق بين القشدة و بقية اللبن. و يمكن فصـل القشدة من اللبن بالتجاذب أو باستبدال التجاذب بالقوة النـاتجة من سرعة الدوران وهذه أعظم من تلك بكثير وهناك طريقتان تستعملان فى الحالة الأولى وهما :

(١) تسطيح الروحاء .
(٢) تسطيح المقعار .

ففى الطريقة الأولى — يوضع اللبن فى آنية روحاء عمقها من ٣ الى ٤ بوصات و يبرّد بعد ذلك لغاية ١٥,٥ م ثم يحفظ على هذه الدرجة لمدة ٢٤ أو ٣٦ ساعة ثم تنزع طبقة القشدة بآنية روحاء كالمعلقة تعرف "بالمِطْفَحة" أو بتفريغ اللبن من ثقب فى قاع وعاء التدوية .

وفى الطريقة الثانية — تسطيح المقعار — يوضع اللبن وهو دافئ فى آنية أسطوانية قطرها فى العادة من ٨ الى ١٢ بوصة وعمقها من ١٥ الى ٢٠ بوصة وتوضع بعد ذلك فى ماء مُثلّج وفى مثل هذه الأحوال تتم التدوية فى ١٢ ساعة .

وفى شرح تأثير — تسـطيح المقعار — شىء من الصعوبة . حيث ان الدهن يتمدّد و ينكمش حسب تغيرات درجة الحرارة بسرعة أكبر مما يحصل فى المـاء فمن الجائز أن يكون تأثير التبريد فى اللبن لتقليل الفرق الموجود بين الدهن والمـاء فى الثقل النوعى — وعلى هذا الاعتبار قد يجعل ارتفاع القشدة أبطأ من قبل . واذا نسبنا التأثير — كما حصل — الى الفرق فى مقدرة المـاء والدهن على توصيل الحرارة ثم فرضنا أن كريات الدهن تبقى فى درجة حرارة أكبر من السائل المـائى المحيط بهـا — لكان هـذا خارجا عن المعقول — وأيضا لا يرجع ذلك الى تغير فى لزوجة اللبن التى تكون فى درجة الحرارة الواطئة أعظم بكثير مما تكون فى درجة الحرارة المرتفعة وانما المرجح أن يكون لهذين السببين أعظم تأثير من غيرهما وهما انتشار تيارات لطيفة فى اللبن أثناء الوقت الذى تأخذ فيـه درجة الحرارة فى الإنخفاض مع استمرار بقاء كريات الدهن فى حالة سائلة مدّة من الزمن بعد هذا التبريد . وفى هذه الحالة السائلة يكون ثقلها النوعى أخف مما لو كانت جامدة وحينئذ لما يلامس اللبن جدران الوعاء المبرد ينكمش فيصير أثقل مما كان فيغوص ببطء نحو القاع وفى نفس الوقت يرتفع اللبن الذى هو أدفأ فأخف من السابق فى وسط الاناء و يتجه نحو السطح وجهة الجدران ثم يغوص بالثـانى — وبهذه الكيفية تحصـل دورة بطيئة فى اللبن بهـا يرتفع معظمه تقريبا فى وسط الاناء و يتجه نحو الجوانب ثم يغوص على مقربة من الجدران و بهذه الطريقة تجلب كريات الدهن بدورها الى السطح وتجتمع بالنسبة لخفتها هناك طول الوقت. وهذه التيارات اللطيفة التى تنشأ من انتشار الحرارة غير كافية لجذبها بالثانى جهة الأسفل .

أما تأثير الافراط فى تبريد الدهن السائل فقد ذكر عرضا فى تفسير ظاهره رِنْكَاجِل (ص ٨٩) .

الفرازات — ان جَعْـلَ اللبن فى حركة دوران سريعة مما يجعل عمل القوة الطاردة المركزية أعظم من قوة الجذب بكثير . وبناء على ذلك يحصل

انفصال الجزء الثقيل فى اللبن من الجزء الخفيف بسرعة أكبر بكثير مما يحصل بغيرها .

أما بناء وتفصيل أشكال الفرازات المختلفة فلا يمكن الاتيان بوصفها فى هذا الكتاب وانما كلها ترتكز على الأساس العام وهو ادارة اللبن — الذى سبق تسخينه لتسهيل سحبه — بسرعة آلاف كثيرة من الدورات فى كل دقيقة . وبذلك يجتمع جزء اللبن المائى بقرب جدران الاناء بعيدا من محور التدوير — وفى نفس الوقت تجتمع كريات الدهن على السطح الداخل من الآلة أى على مقربة من المركز واذا كانت الآلة مزودة بالمخارج الموافقة فان اللبن المقشوط يتجه الى مجرى والقشدة الى مجرى آخر — وأيضا بضبط سعة احدى هاتين الفتحتين يمكن الحصول على قشدة ثخينة أو رقيقة حسب الطلب .

تركيب القشدة — يختلف تركيب القشدة اختلافا عظيما فان مقدار الدهن يختلف من ١٠ ./. على الأقل الى ٦٠ أو ٧٠ ./. على الأكثر وبتسطيح الروحاء قد تنتج قشدة محتوية على ١٥ — ٤٠ ./. من الدهن فى العادة بل فى درجات الحرارة الواطئة قد يوجد بها نحو ٢٠ ./. من الدهن . أما بالفراز فيمكن الحصول بالتقريب على أية نسبة تراد من الدهن وأما مقدار "المواد الجامدة غير الدهن" فى الجزء المائى من القشدة فأكبر بقليل مما يوجد فى اللبن عادة . ومن المحتمل أن يكون ذلك راجعا للفقد القليل الذى يصيب الماء بالبخر أثناء التسطيح بل من الجائز أن يرجع ذلك لامساك كريات الدهن — بواسطة الجذب السطحى — لطبقة من سائل محتو على جبنين وغيره أكثر مما يحتوى عليه بقية الجزء المائى فى اللبن بقليل .

وفى ديڤونشير (Devonshire) تعمل "قشدة متجبنة" بتسخين اللبن بحاله أثناء تسطيحه . ومن المرجح أن يكون مقدار تبخر الماء عظيما ومن المعتاد أن تحتوى مثل هذه القشدة المتجبنة على ٥٨ ./. من الدهن و ٣٤ ./. من الماء ونحو ٨٠ ./. من المواد الجامدة غير الدهن .

ولو أنه لا يمكن تحديد الثقل النوعى مباشرة تحديدا مرضيا اذا كانت القشدة تحتوى على أكثر من ٣٠ ./. من الدهن الا أنه يمكن فى معظم الأحوال تقدير نسبة الدهن من الثقل النوعى طبقا لما أخبر به رتشموند (Richmond) بالكيفية الآتية :

د = ٣٢،٠ — ٠،٨٩٢ م/ث

بفرض د = النسبة المئوية للدهن

م = مايقرأ فى مقياس اللبن (أى الثقل النوعى × ١٠٠٠ — ١٠٠٠)

ث = الثقل النوعى الحقيقى

دائما تجد القشدة المفروزة أرق فى قوامها من القشدة المقشوطة المحتوية على نفس كمية الدهن وقد تغلظ أحيانا باضافة "المغلظة" المصنوعة من خلط جزءين ونصف من سكر القصب وجزء من الجير الحى وثمانية أجزاء من الماء — هذا ونحو أوقية واحدة من المحلول الصافى تغلظ جالون قشدة .

اللبن المقشوط — يختلف فى تركيبه تبعا لحالة تجريده من الدهن ان كان تجريدا تاما أو غير تام وفى العادة يحتوى اللبن المقشوط باليد على دهن يقرب من ٠،٦ ./. غير أنه قد يحتوى على ما يقرب من ٢ ./. أما اللبن المفروز فيحتوى فى العادة على ٠،٠٥ ./. الى ٠،١٥ ./. من الدهن ويبنى على تجريده من الدهن أن ترتفع النسبة المئوية لمحتويات اللبن الأخرى قليلا عن نسبتها المئوية فى اللبن الأصلى ولهذا السبب ينتظر أن يعطى اللبن المتوسط فى صفاته المذكورة فى (ص ٨٩) لبنا مقشوطا تركيبه كما يأتى على شريطة أن يكون الفراز جيدا :

ماء	٩٠،٥٤
دهن	٠،١٠
سكر	٤،٩٤
جبنين	٣،١١
زلال	٠،٤٢
حامض الليمونيك	٠،١٠
رماد	٠،٧٩

ويحتوى اللبن المقشوط على مقدار عظيم القيمة من الأطعمة فيجب أن ينتفع به فى المزرعة فى تغذية الخنازير أو فى أية وجهة أخرى — وفى اللبن المفروز فضيلة الحلاوة والبقاء طويلا غير أنه فقير فى الدهن . ولقد ثبت نفعه فى تربية العجول باضافة زيت كبد الحوت اليه .

الزبدة — لما تحرك القشدة أو اللبن مدّة من الزمن تتجمع كريات الدهن وتنفصل الزبدة فى كتل غير منتظمة مركبة من دهن خالص تقريبا . ولا يبقى الا القليل النادر من الكريات الأصلية . وبالنظر فى الكريات المستديرة المشاهدة فى الزبدة تحت مجهر الدنيئيات (الميكروسكوب) تجد أنها تحتوى على نقط صغيرة من المخيض أو الماء محصورة فى الدهن .

والمخض عملية آلية (ميكانيكية) فقط بها تتصادم كريات الدهن فتلتزق ببعضها وبهذه الكيفية تتكوّن الكتل غير المنتظمة التى تتخبط فيما بعد ببعضها أو بكريات الدهن فتتماسك . وقد تنحصر أجزاء من السائل المائى أى المخيض فى كتل الدهن ففى أثناء "شغل" الزبدة ينعصر المخيض ويخرج بالتوالى .

وأحسن درجة حرارة للمخض تتوقف على نقطة سيحان الدهن فى القشدة المراد مخضها فمثلا لما يستعمل كسب القطن فى غذاء البقر ترتفع نقطة سيحان دهن الزبدة وحينئذ يجب عمل المخض على درجة حرارة مرتفعة . وكذلك توافق القشدة المستوية أو الحامضة درجة حرارة أعلى بقليل من الدرجة التى توافق القشدة الحلوة وأكبر مدى متبع فى العادة من ٨° الى ١٨° م (٤٦° الى ٦٥° ف) وفى معظم الأحوال يرغب فى الدرجة التى من ١٠° الى ١٥,٥° م (٥٠° الى ٦٠° ف) وانما يتم المخض بسهولة كبرى فى درجة الحرارة المرتفعة غير أن الزبدة الناتجة لا تخلو من الجبنين ولا يخلو المخيض من الدهن بالقدر الذى يخلو منه كلاهما عند ما يعمل المخض على درجة حرارة واطئة . وفى بعض الأحايين تمخض القشدة المفروزة حديثا غير أن المتفق عليه اتفاقا عاما أنه لا يمكن الحصول على أحسن رائحة وطعم للزبدة الا بمخض قشدة مستوية كما يجب

أى بمخض القشدة التى قد تسربت اليها جراثيم اللبنيك من تلقاء نفسها أو التى قد أضيف اليها — وهذا مفضل فى نظام العمل الحديث — "مُنَشِّط" من اللبن المقشوط الحامض أو قليل من زرعة كائنات اللبنيك وانما أوفق حموضة تتوقف — لحد ما — على الطعم المراد فى الزبدة — واذا تجاوزت القشدة حدّ الاستواء فقد تتجبن مادة الجبنين الموجودة مرة واحدة وتصير بالمخض قطعا بيضاء منتشرة فى الزبدة فتشوه منظرها وتجعلها — لو حفظت — عرضة للزنخ والطعوم الكريهة .

ومن المعتاد أن يضاف ملح الطعام للزبدة ليقوم بعمل التابل والمحرز وتختلف نسبة وجوده من آثار لغاية ٦ أو ٧ ٪

تركيب الزبدة — تتركب فى جوهرها — بطبيعة الحال — من الدهن وانما يوجد بجانبه ماء وجبنين وسكر لبن ورماد .

وفى العادة يكون مقدار الدهن نحو ٨٠ الى ٨٦ ٪ والماء نحو ١١ الى ١٢ ٪ والجبنين نحو ٠,٦ الى ١,٥ ٪ وملح الطعام نحو ٠,١ الى ٤,٠ ٪ وقد يظهر من الزبدة المالحة أنها تحتوى على ماء أكثر من الزبدة الطازجة ولو أنها بقول عام تحتوى على ماء أقل وتصنع الزبدة المُمَلَّحة فى ايرلندا بتسخينها وعجنها فى ماء ملح ولذلك تحتوى الزبدة الناتجة فى الغالب على نسبة كبيرة من الماء قد تبلغ ١٦ الى ٢٠ ٪ .

وبالنظر فى لوائح بيع الزبدة (الانجليزية) المعمول بها الآن نجد أن بيع الزبدة المحتوية على أكثر من ١٦ ٪ من الماء مخالف للقانون . والزبدة المرتجنة — التى تصنع بعجن الزبدة فى اللبن — تحتوى فى العادة على كمية زائدة من الماء ومقدار كبير من الجبنين . وفى أمريكا قد تحوّل أحيانا الزبدة الزنخة الى المعروفة بالزبدة "المُخَلَّصة" أو "المُسْتَلَأة" أو "المعقمة" وهى تصنع بسلاء الزبدة لفصل الدهن من الجبنين والماء وغيرهما — وبنفخ هواء فى الدهن لاخراج الرائحة الكريهة — ثم يمخض الدهن المستلأ فى لبن حتى يتكوّن منهما مستحلب

ثم يعجل بالتبريد فى الثلج فتتكون كتلة ذات حبيبات وحينئذ "تشغل" هذه وتملح وتشكل كالزبدة .

الزبدين أو الزبدة الصناعية — (المرغرين) — تصنع هذه المادة — التى يراد منها أن تقوم مقام الزبدة — بمخض ما يسمى "زيت الزيتين" مع "جميل الخنزير" ولبن — وأحيانا مع قليل من الزبدة وفى بعض الأحايين مع زيت القطن أو زيت الفول السودانى بشرط أن يكون العمل فى حالة دفئه ثم يعجل بتبريد المخلوط وتمليحه ثم يشغل ويعمل فيه ما يعمل فى الزبدة وأحيانا توضع مواد ملونة مثل (الأناتو) .

ويصنع "زيت الزيتين" من دهن البقر بعد صهره وتصفيته بكل اعتناء ثم يترك ليسكن على درجة الحرارة ٣٠° م وهذه الكتلة الناتجة والشبيهة بالجامدة تتوزع بالعصارة الى ثربين جامد والى سائل مركب من زيتين ونخلين .

ويمكن تمييز الزبدة النقية من الزبدة المخلصة أو من الزبدين بسلوكها فى التسخين وليكن ذلك فوق لهب فى حوض أو أنبوبة اختبار — فالزبدة النقية تغلى غليانا هادئا غير انها تزبد أو ترغى كثيرا وأما الزبدة المخلصة أو الزبدين فانها تئز وتتناثر بشدة ولكنها لا ترغى — وانما الفارق الكيميائى المهم المعول عليه فى التفريق بين الزبدة الحقيقية والزبدين يظهر فى نسبة الحوامض الدهنية المتطايرة الموجودة .

المخيض — يختلف فى تركيبه وانما يشبه على العموم اللبن المقشوط غير انه حامض فى العادة ويحتوى على ٠٫٣ الى ٣٫٥٪ من الدهن و ٤ الى ٥٪ من السكر و ٣ الى ٤٪ من الزلاليات و ٠٫٧٪ من الرماد . ولا يجد له مجالا واسعا فى الطهى بل يستعمل معظمه فى غذاء الخنازير .

اللبن المكثف أو المصعد ومسحوق اللبن — ان تحضير اللبن المصعد لا يدخل فى دائرة أعمال المزرعة أو الملبن . وإنما يجوز أن تكون هناك فائدة من وراء توضيح طريقة تحضير هذا الشيء والمستخرجات الشبيهة به .

يحضر اللبن المكثف بغلى اللبن فى أوانى مفرغة حتى ينقص حجمه و يصير ثلث أو ربع أصله ، وفى أنواع كثيرة منه يضاف اليها قصب السكر بمقدار كبير وبذلك تعيش هذه المادة زمنا طويلا ولو تركت العلب مفتوحة ، أما فى أنواعه الأخرى المعروفة فى الغالب بالقشدة المصعدة(*) فلا يضاف اليها شيء من سكر القصب ، وأما تركيب هذه المستخرجات فيختلف اختلافا كبيرا ، لاسيما الدهن ، فانه عرضة لتقلبات كبيرة ، وانما يجوز اعتبار التحليلات الآتية مثالا للدلالة عليها :

	محلاة	غير محلاة
ماء	٢٥٫٧	٧١٫٧
دهن	١٠٫٧	٨٫١
بروتيدات	٨٫٥	٨٫٧
سكر لبن	١١٫٩	٩٫٩
سكر قصب	٤١٫٩	—
رماد	١٫٣	١٫٦

أما مسحوق اللبن فيعمل من تصعيد اللبن فى طبقات رقيقة داخل تيار من الهواء الحار ثم تكشط هذه الجليدات الرقيقة ، وأما المسحوق الأبيض المائل للصفرة الذى يباع باسم "اللبن الجاف" فيحتوى ، بالنسبة الى محتوياته الأخرى ، على دهن أقل مما يجب أن يحتوى عليه بقايا اللبن الصرف ، وهذا ما أمكن المؤلف أن يؤكده أو يقول به .

الجبن — يستخرج من اللبن بتخثير الجبنين الذى يحمل معه على وجه التقريب جميع الدهن الموجود ويترك الزلال والسكر فى المصل ، بعد ذلك تعزل الأرنة بأجمعها من المصل وتعصر ثم تترك لتستوى .

ويحصل تخثير الجبنين ، فى العادة ، بتأثير الأنفحة غير أنه يمكن تخثيره بتأثير الحوامض كحامض اللبنيك الذى ينتج من عمل كائنات اللبنيك فى سكر اللبن ، وهذه هى الطريقة التى تستعمل أحيانا فى صنع "جبنة القشدة"

(*) من الوجهة القانونية لا يصح إطلاق كلمة "قشدة" على مثل هذه المستخرجات فى وقتنا الحاضر.

أما الأرنة والمصل الناتجان من اللبن الصرف بتأثير الأنفحة فيتركب كل منهما على وجه التقريب مما يأتى :

	الأرنة	المصل
المـاء	٥٠,٠	٩٢,٩٤
الدهن	٢٦,٧	٠,٣٥
السكر	٢,٣	٥,١٠
الجبنين	٢٠,	٠,٤٦
الزلال	آثار	٠,٤٦
الرماد	١,٠	٠,٦٩

وتعمل الأنفحة عملها بأسرع مايمكنها على درجة حرارة تقرب من ٣٩° م أو ٤٠° م (١٠٢ — ١٠٥° ف) وحينئذ تنتج أرنة مندمجة يابسة فى حين أنها تنتج أرنة طرية فى اللبن الذى يكون أبرد أو أدفأ مما تقدّم أى لغاية ٥٠° م (١٢٢° ف) .

الجبن الطرى — يصنع بتخثير اللبن على درجة ٢٥ — ٣٠° م (٧٧ — ٨٦° ف) ويحتوى دائما على رطوبة كثيرة .

الجبن اليابس — ينتج من تكوّن الأرنة فى لبن على درجة حرارة تقرب من ٣٥° م (٩٥° ف) ، أما بعض أنواع الجبن اليابس الجيدة فتصنع من اللبن المسمن ، أى من مخلوط من اللبن والقشدة . وبعض أنواعها الأخرى من اللبن الصرف أو من مخلوط من اللبن الصرف واللبن المقشوط وأيضا تصنع بعض أنواع الجبن العجفاء القرنية من اللبن المقشوط (*)

قد تكون محاولة وصف أصناف الجبن وطرق صنعها فوق طاقة هذا الكتاب وإنما طريقة العمل المتبعة عادة هى "تسوية اللبن" أى إكسابه الحموضة الضرورية التى تبلغ نحو ٢٪ من حامض اللبنيك ، وذلك باضافة منشط من اللبن الحامض أو من زرعة كائنات اللبنيك النقية ثم يضاف المقدار اللازم من الأنفحة وإنما يسخن اللبن قبل ذلك لدرجة الحرارة الموافقة .

(*) وتعرف عندنا بالجبنة القريش — المترجمان .

ولما يحصل التخثير الذى يجب أن يتم فى مسافة ٢٠ الى ٤٠ دقيقة ترفع درجة حرارته لدرجة الثمن وهى نحو ٣٧° أو ٣٨° م ثم يحفظ عادة على هذه الدرجة مدّة ساعة أو ساعتين ثم يصفى من المصل أو تقلب الأرنة وتقطع ثم تهرس فى طاحونة مخصوصة ثم تملح وتضغط فى قوالب وبعد ذلك "يسوّى الجبن" على درجة الحرارة ١٥° — ٢٠° م وأثناء التسوية تحصل تغييرات كثيرة معقدة فى سيرها فالسكر يتحوّل الى حامض اللبنيك والمـاء يتبخر والجبنين يتحوّل الى مواد أزوتية قابلة للهضم من جنس الزلالوزات والپپتونات ، وتنتج هذه التغيرات ، حسب رأى أحد الباحثين ، بواسطة كائنات اللبنيك وهناك رأى آخر ينسبها الى فعل إنزيم ويحتمل أن يكون هذا الأنزيم "الجليباز" الذى قيل عنه أنه يوجد فى جميع أنواع اللبن وله قدرة على تحويل الجبنين الى پپتونات .

ومهما كان سبب التغيير فانه لا يوجد شك مطلقا فى أن جزءا عظيما من جبنين الجبن المستوى جيدا يتحوّل الى زلالوزات وپپتونات وأميدات بل وأمونيا ، ومع ذلك فى معظم التحليلات يذكر جميع الأزوت الموجود كأنه فى حالة جبنين مع أنه لا يوجد فى حقيقة الأمر من الجبنين أكثر من ١٤ الى ١٥٪ فى الجبنة المستوية جيدا .

لا يمكن استعمال اللبن المبستر أو المعقم فى صنع الجبن .

واليك فى الجدول الآتى متوسط تركيب أنواع الجبن حسب التحليلات الأمريكية :

نوع الجبن	النسبة المئوية ماء	النسبة المئوية جبنين	النسبة المئوية دهن	النسبة المئوية سكر	النسبة المئوية رماد
جبن شيدار Cheddar	٣٤,٤	٢٦,٤	٣٢,٧	٢,٩	٣,٦
« شيشير Cheshire	٣٢,٦	٣٢,٥	٢٦,٠	٤,٥	٤,٣
« ستلتون Stilton	٣٠,٤	٢٨,٩	٣٥,٤	١,٦	٣,٨
« آدم Edam	٣٦,٣	٢٤,١	٣٠,٣	٤,٦	٤,٦
« روكفورت (لبن غنم) Roquefort	٣١,٢	٢٧,٦	٣٣,٢	٢,٠	٦,٠
« سويسرا	٣٥,٨	٢٤,٤	٣٧,٤	—	٢,٤
« برى (جبنة القشدة) Brie	٥٠,٤	١٧,٢	٢٥,١	١,٩	٥,٤

منذ بضع سنين مضت نص القانون فى بعض ولايات أميركا على معدلات للدهن الموجود فى أنواع الجبن المختلفة فمثلا يجب أن تحتوى "جبنة القشدة" المحضة على ٣٢ ٪ من دهن اللبن على أقل تقدير و"ثلاثة أرباع جبنة القشدة" على ٢٤ ٪ على الأقل و"نصف جبنة القشدة" على ١٦ ٪ على الأقل و"ربع جبنة القشدة" على ٨ ٪ على الأقل .

ويجب أن توضع على جميع أنواع الجبن المحتوية على أقل من ٨ ٪ من دهن اللبن رقعة مكتوب فيها جبن اللبن المقشوط وقد تغش أنواع الجبن فى بعض الأحيان باضافة دهن غريب اليها مثل جميل الخنزير، ومثل هذا الجبن يعرف فى العادة باسم "الجبن المُسَمَّن" .

أما المركب الذى اختص به الجبن فهو الجبنين غير أن قيمة الجبنة تتوقف فى التجارة على النسبة المئوية للدهن الموجود أكثر مما تتوقف على اليسرة من الجبنين .

يصنع جبن سيتلتون من اللبن المسمَّن بالقشدة ويصنع جبن شيدار وشيشير وونسيلى دال (Wensleydale) وجور جونزولا (Gorgonzola) وجرو يير (Gruyère) من اللبن الحليب ويصنع جبن بارميزان (Parmesan) وجلوسيستر (Gloucester) وآدم (Edam) من لبن قد قشط قشطا جزئيا .

من المعتاد أن يصنع جبن القشدة الانجليزى بدون أنفحة ولكنه يختلف كثيرا فى تركيبه ، فالماء من ٢٠ الى ٢٥ ٪ والدهن من ٤٠ الى ٨٠ ٪ والجبنين من ٣ الى ١٩ ٪

المصل أو المصالة — لقد سبق القول بأن المصل يحتوى بالتقريب على جميع سكر اللبن الموجود من الأصل فى اللبن وعلى كميات صغيرة من الزلال والجبنين والدهن ومحتويات الرماد .

ومن المعتاد أن يستعمل فى غذاء الخنازير غير أنه قد يستعمل أحيانا فى صنع سكر اللبن .

الباب الحادى عشر — متفرقات

سنأتى فى هذا الباب بوصف المواد المختلفة التى قد تستعمل فى المزرعة والتى لاتدخل تحت أى باب من أبواب المواد التى سبق بحثها فى هذا الكتاب وحيث ان الموضوعات التى يراد بحثها كثيرة ومختلفة فلا يصح لنا أن نحاول الوصول الى تتابع القول أو سلاسة المنطق .

من المناسب أن ننظر بالترتيب من الوجهة الكيميائية فى جوهر المواد التى تستعمل فى :

(١) المطهرات ومضادات العفن .

(٢) مبيدات القطر .

(٣) « الحشرات .

(٤) سموم النباتات .

(٥) وأخيرا المواد التى تستعمل فى أغراض أخرى .

١ — المطهرات ومضادّات العفن — ان المطهر الحقيقى هو المادة التى تهلك الكائنات الدنيئة (و بزيراتها) التى تسبب التعطين والأمراض والتغيرات الكيميائية الأخرى ، أما مضادّ العفن فهو المادة التى تمنع نماءها سواء أهلكتها أو لم تهلكها وحينئذ تكون جميع المطهرات مضادّات للعفن ولا تكون جميع مضادّات العفن مطهرات ؛

ويعمل محاليل قوية من عدد عظيم من المواد يصح أن تقوم بعمل المطهرات غير أن الجدير منها بالذكر ، تحت هذا العنوان ، المواد التى إذا وجدت بكمية صغيرة بالنسبة لغيرها تقوم باعدام الكائنات الدنيئة .

توجد المطهرات الفعالة ضمن المركبات الكيميائية المتنوعة غير أننا لانعرف طريقة مقنعة تقوم بتبيين ارتباط الخواص الكيميائية والطبيعية بعملية إعدام الجراثيم وربما كان البيان الآتى خير ما يقال فى هذه الوجهة :

(١) تعوق الحوامض المنفردة أو الأملاح ذوات التأثير الحامض نمو الكائنات الدنيئة ؛

(٢) كثير من أملاح المعادن الثقيلة القابلة للذوبان مثل أملاح الزئبق والنحاس تسبب رسوب الزلاليات ومن المحتمل أن هذه المركبات تؤثر بعملها هذا فى (پروتوپلازمة) الكائنات ؛

(٣) ان هذه الأملاح وبعض المواد الأخرى ، مثل الفحم النباتى ، قد تحرم البكتريا من الغذاء بتأثيرها فى الزلاليات وجعلها غير قابلة للذوبان وبهذه الطريقة تموت جوعا ؛

(٤) ان العوامل المختزلة ، مثل الكبريتيت وأملاح الحديدوز ، قد تنتزع الأوكسيجين من البيئة وبهذه الطريقة تهلك الكائنات الهوائية أى الكائنات التى تحتاج الى الأوكسيجين ؛

(٥) ان العوامل المؤكسدة ، مثل الكلور والأوزون وفوق أوكسيد الايدروجين وفوق المنجنات (البرمنجنات) وغيرها ، قد تعدم كلا من البكتريا وغذائها بواسطة الأكسدة وبعملها هذا تصير أكمل المطهرات وأوفاها بالغرض ؛

(٦) ان تمثيل البكتريا لبعض الأملاح المعدنية يدعو لاستيداع نفس المعدن فى أنسجتها وبهذه الطريقة تقوم أملاح الذهب والفضة بعمل المطهرات على شريطة أن توجد بكمية وافية .

(٧) ان من المواد ما يقوم بعمل مبيدات الجراثيم ولا يعرف لعملها هذا سبب كيميائى ظاهر . ومن هذا الفريق حامض البوريك والبورات وبعض المركبات المخمطة .

من المعتاد أن نطلق كلمة "مطهر" على كل مادة تستعمل فى قتل الكائنات الدنيئة المؤذية الموجودة فى المواد التى لاينتفع بها فى الغذاء وكلمة "مضاد العفن" على كل مادة تستعمل فى إيقاف التغيرات العطنة من غير أن تجعل المادة التى يوضع فيها مضادّ العفن مؤذية للحيوانات .

يوجد عدد عظيم من المواد ذوات الخواص المطهرة ومن وقت لآخر يضاف اليها مواد جديدة — وعلى الأخص تستعمل المطهرات فى المزرعة لاستئصال خطر العدوى بعد تفشيات الأمراض المعدية ومن أعظم المواد التى ينتفع بها فى هذه الوجهة .

مسحوق التبييض — أوكلورور الجير ، كا (ا كل) كل ، — هذه المادة تعمل بطريقتين :

(١) ينبعث منه حامض تحت الكلوروز (يد كل ١) وهو عامل مؤكسد فعال — فيهلك البكتريا والمادة القابلة للتعطن فى الحال وينطلق حامض تحت الكلوروز بتأثير ثانى أوكسيد الكربون الموجود فى الهواء .

$$٢ كا (ا كل) كل + ك ا_{٢} + يد_{٢} ا = ٢ يد كل ا + كا كل_{٢} + كا ك ا_{٣}$$

(٢) ينبعث منه الكلور وهو مطهر شديد ، ولا يحصل هذا الانبعاث الا بتأثير أى حامض مثل حامض الكبريتيك المخفف فى مسحوق التبييض .

$$كا (ا كل) كل + يد_{٢} كب ا_{٤} = كا كب ا_{٤} + يد_{٢} ا + كل_{٢}$$

واذا أريد تطهير مسكن بالكلور فيجب استعمال رطلين من مسحوق التبييض لكل ألف قدم مكعب من الفراغ ووضعهما فى إناء من الخزف ثم يصب عليهما المخلوط — بعد تبريده — وهو مكوّن من رطل ونصف من زيت الزاج وجالون واحد من الماء — ثم تغلق النوافذ والأبواب فى الحال فيخرج من ذلك غاز كاف لاشغال ما يقرب من ٥ر٠٪ من هواء الغرفة وهذا القدر كاف لقتل الكائنات الدنيئة ولو أن بعض البزيرات قد تنجو من الهلاك .

ثانى أوكسيد الكبريت — (كب ا٢) — مطهر كثير الاستعمال تخرج منه الرائحة المعروفة لنا عند احتراق الكبريت وهو قابل للذوبان فى الماء فيتكون منه محلول من حامض الكبريتوز (يد٢ كب ا٣) وهو عامل مختزل شديد يؤثر فى كثير من المواد العضوية فتنتج مركبات عديمة اللون ولذلك كثيرا ما يستعمل فى تبييض الصوف والتبن وغيرهما .

وبالضغط الشديد تتيسر إماعته ومن السهل فى التجارة الآن أن تحصل على سائل من ثانى أوكسيد الكبريت المضغوط تحت ثلاثة أو أربعة أجواء فى ممصات زجاجية أو أسطوانات معدنية ومن الأوفق استعماله فى هذه الصورة فى أعمال التطهير غير أن العادة المتبعة فى توليد الغاز هى حرق الكبريت فى الهواء وحينئذ يجب أن يكون الكبريت فى هيئة الشمع — أى فى هيئة أقراص قصيرة أسطوانية ذوات فتيلة — أو فى هيئة كبريت مستدير الشكل يسهل إضرام النار فيه عند وضعه فى صحون معدنية منداة من قبل بثانى كبريتور الكربون الشديد الالتهاب .

ويحتمل أن تكون أحسن كمية مناسبة للاستعمال فى التدخين رطل من الكبريت لكل ألف قدم مكعب من الفراغ .

ثانى كبريتور الكربون — سائل ملتهب متطاير ذو رائحة كريهة يعطى بخارا سامّا للحيوانات والكائنات الدنيئة غير أن استعداده للاشتعال وقابليته للفرقعة — عند امتزاجه بالهواء — يخيفان من كثرة استعماله .

ان درجة التهابه واطئة (نحو ١٥٠° م) لدرجة أن ثقابا أو (سيجارة) محترقة تكفى لاضرام النار فى مخلوط مكوّن من بخاره والهواء .

حيث ان المطهرات السابقة غازية فمن السهل إذن حصول التماس بينها وبين المواد المراد تطهيرها ولذلك تستعمل الآن مستحضرات سائلة كثيرة فى أعمال التطهير وبعض هذه المستحضرات متطاير فيعطى أبخرة مطهرة .

الفينول — (ك٦ يد٥ ا يد) أو حامض الكربوليك (الفنيك) والكريزول {ك٦ يد٤ (ك يد٣) ا يد} الموجودان فى قطران الفحم أو الخشب — طالما استعملا فى التطهير .

والفينول النقى عديم اللون متبلور يسيح على درجة ٤١° م ويغلى على درجة ١٨٢° م ومع ذلك يستعمل كثيرا فى حالته السائلة (إيدرات) ويذوب فى نحو خمس عشرة مرة بقدر وزنه من الماء .

يكوّن الفينول مع القليات أملاح "الكربولات" التى هى أكثر ذوبانا منه فى الماء والتى تنحل فى الحال بالحوامض (ولو بحامض الكربونيك) فينفرد الفينول بالثانى .

كثير من المساحيق المطهرة التى تباع فى الأسواق تحتوى على مسحوق — لا يعبأ به — من السليكا أو السليكات وأحيانا من الجير أو المغنيسيا وعلى ما يضاف اليه من الفينول وقدره ١٥٪ .

الكريازوت — مخلوط من الكريزول {ك٦ يد٤ (ك يد٣) ا يد} والزيلينول {ك٦ يد٣ (ك يد٣) ٢ يد ا} . ومواد أخرى من هذه السلسلة — ويستعمل الكريازوت كثيرا فى تحريز الخشب .

الليزول — مركب قلوى (البوتاش) من زيوت القطران والدهن — قابل للذوبان فى الماء ويستمد قواه المطهرة من الكريزول خاصة .

كريازوت الخشب — ينتج من قطران الخشب ويحتوى على فينول وكريزول وجوايا كول {ك٦ يد٤ (ا ك يد٣) ا يد} و كريوزول {ك٦ يد٣ (ك يد٣) ا ك يد٣ ا يد} .

الفورمالين — اسم يطلق فى التجارة على محلول ٤٠ ./. من الفورملديهايد (يد$_2$ ك ا) فى الماء . وهذا مطهر فعال جدا . والفورملديهايد غاز لو عرضت محاليله القوية لتطاير فى الهواء . والمحلول المحتوى على جزء واحد من هذه المادة فى ١٠٠٠٠ جزء من الماء يمنع نمو الكثير من الكائنات الدنيئة أما الجزء الواحد منه فى كل ١٠٠ جزء فانه يجعلها عقيمة بالمرة .

ومن المصروفات الباهظة استعمال الفورمالين فى التطهير ولو أنه يستعمل كثيرا فى منع التعفن من مواد الغذاء .

ان المواد السابقة متطايرة — سواء استعملت فى حالة سائلة أو جامدة — ولذلك تقوم — لحد ما — بتطهير المواد القريبة وان لم يكن فيما بينها تماس .

قد تستعمل المواد الآتية بصفة مطهرات وهى غير قابلة للتطاير ولا تؤثر الا فى المواد التى يقع فيما بينها أو بين محاليلها تماس .

فوق منجنات (برمنجنات) البوتاسيوم — (بو م ا$_4$) أو فوق منجنات الصوديوم (ص م ا$_4$) والمنجنات مثل (بو$_2$ م ا$_4$) — كل هذه عوامل مؤكسدة شديدة تهلك المواد العضوية والكائنات الدنيئة فى الحال .

ومحاليل هذه الأملاح هى المواد الفعالة فى سائل كوندى (*Condy*)

كلورور الخارصين (أو الزنك) — خ كل$_2$ — جسم جامد كاو متمايع — أما سائل بورنت (Burnett) المطهر فهو محلول قوى يحتوى منه على ٥٠ ./. وكثيرا ما يستعمل محرزا للخشب .

كبريتات النحاس — أو الزاج الأزرق أو الحجر الأزرق (نح كب ا$_4$ ٥ يد$_2$ ا) — تستعمل أحيانا بصفة مطهر ولكنها باهظة القيمة .

كلورور الزئبقيك (السليمانى) — ى كل$_2$ — مطهر فعال شديد غير أنه سام جدا وكثيرا ما يستعمل فى العمليات الجراحية .

زيادة عما سبق الكلام عليه فى قسم المطهرات توجد مواد كثيرة تستعمل كمضادات للعفن .

حامض البوريك أو حامض البورقيك — يد$_3$ ب ا$_3$ — مادة قليلة الذوبان جدا متبلورة جامدة عديمة الطعم تقريبا وكثيرا ما تستعمل محرزا للأطعمة مثل اللبن والقشدة وأيضا تستعمل فى الجراحة .

البورق — (ص$_2$ ب ا$_7$ ١٠ يد$_2$ ا) يستعمل فى مثل الأغراض السابقة وإنما يستعمل أحيانا سما للصراصير .

حامض الساليسيليك — ك$_6$ يد$_4$ (ا يد) ك ا ا يد — قد يضاف أحيانا لتحريز اللبن والقشدة وفواكه العلب وشراب الفواكه وغيرها .

٢ — "مبيدات الفطر" — مبيد الفطر سم نباتى ، بل فى الحقيقة مطهر ، غير أنه لا يستعمل الا فى أوساط مخصوصة بحيث يهلك الكائنات المنحطة ذوات المعيشة النباتية ، كالفطر ، ولا يضر النباتات الراقية .

ومن الواجب أن نصف "مبيد الفطر" بأنه سم متباين الفعل فى النباتات ، فهو شديد لدرجة أنه يقتل بعض الكائنات ذوات المعيشة النباتية ، وفى نفس الوقت صعب لدرجة أنه يعجز عن إعدام كائنات أخرى .

ويستعمل مبيد الفطر فى العادة لإهلاك الكائنات الدنيئة التى تتعرض لأصابة النباتات المزروعة ، وقد تعالج به البزرة أو الساق أو الورق حسب مقتضيات الأحوال .

من أعظم المواد التى تستعمل فى إبادة الفطر ما يأتى :

(١) أملاح النحاس — متى كانت هذه الأملاح ذائبة كانت شديدة الضرر بل تكاد تؤذى النباتات الراقية ، أما المادة التى يعول عليها فى إبادة الفطر من

المواد النحاسية فهى كبريتات النحاس أو الزاج الأزرق (نح كب ا$_{٤}$ ٥ يد$_{٢}$ ا) والثقل النوعى لهذه المادة الزرقاء المتبلورة هو ٢,٢٨ وتذوب بسهولة فى الماء حتى يصير المحلول أزرق :

١٠٠ جرام	من الماء	على درجة	٠° م	تذيب ٣١,٦	جزءا من الملح
١٠٠ «	«	«	١٠° م	« ٣٧,٠	« «
١٠٠ «	«	«	٢٠° م	« ٤٢,٣	« «
١٠٠ «	«	«	١٠٠° م	« ٢٠٣,٣	« «

وأما الثقل النوعى لمحلول ٢ ٪ من هذا الملح فهو ١,٠١٢٦ ولمحلول ٤ ٪ من الملح ١,٠٢٥٤ ولمحلول ٦ ٪ من الملح ١,٠٣٨٤

وقد استعمل محلول كبريتات النحاس من زمن طويل فى تمليح حب القمح منعا للأمراض الفطرية — الخميرة والصدأ والسهك .

والطريقة العملية المتبعة أن تبل كل كوارتر ، (أى كل ٢٨ رطلا) ، من القمح فى جالونين من الماء الذى أذيب فيه رطلان من الزاج الأزرق وتغمر الحبوب بهذا السائل لمدة ٢٤ ساعة قبل الزرع ، وبهذه الطريقة تنعدم بزيرات الفطر الموجودة على الحب .

من المحتمل أن كربونات الكلسيوم الموجودة فى الأرض تحوّل طبقة كبريتات النحاس — الرقيقة القابلة للذوبان الموجودة على حب القمح — الى مركبات غير قابلة للذوبان ، وذلك عقب الزرع وقبل الانبات ، واذا لم يحصل تحويل النحاس الى مركبات غير قابلة للذوبان فمن المحتمل أن يموت القمح بهذا العلاج .

أما فى أمريكا فتنقع الحبة مدّة ١٢ ساعة فى محلول مكوّن من رطل من كبريتات النحاس و ٢٤ جالونا من الماء ، وبعد ذلك توضع فى ماء الجير مدّة خمس دقائق . وكذلك تستعمل كبريتات النحاس فى رش أوراق النبات منعا للأمراض الفطرية ، وفى هذه الحالة يجب أن لايستعمل محلول أقوى من رطل واحد فى عشرين جالونا من الماء والا تتأذى به الأوراق .

وكذلك تستعمل كبريتات النحاس فى استئصال أعشاب مخصوصة من الفصيلة الصليبية نخص بالذكر منها الخردل البرى ، حيث ظهر أنه لو أصيب الشعير أو الشوفان اصابة شديدة بذلك النبات ثم رش جميع الحقل بمحلول ٢ ٪ أو ٣ ٪ من كبريتات النحاس ، باعتبار أربعين جالونا لكل فدان وبشرط أن لايتجاوز ارتفاع نبات الخردل البرى البوصتين أو الثلاث ، فان أوراقه تسود وتموت ولا يحصل للشعير أو البرسيم ضرر .

يصعب علينا أن نوضح كيف يموت الخردل البرى بهذه الطريقة وكيف لايحصل ضرر للحبوب بها ، وانما قد يرجع ذلك لحصول تقبّض فى برتوبلازمة (أنظر فى الباب الخامس تقبض البرتوبلازمه) الخردل البرى بحالة أشدّ مما يحصل فى حالة النباتات الأخرى حيث ان كبريتات النحاس أكالة شديدة فى تأثيرها على الأوراق فهى لاتصلح كل الصلاح لأن يكون مبيد فطر ، فى حالة كثير من النباتات ، أما المادة التى اعتيد استعمالها بكثرة عظيمة فى هذه الأحوال فهى ايدرات النحاس نح يد$_{٢}$ ا$_{٢}$ — أو فى حقيقة الأمر ، كبريتات النحاس القاعدية ، ونقصد بذلك المركب المحتوى على أربعة أو خمسة جزيئات من ايدرات النحاس مع جزئ واحد من كبريتات النحاس ، ويعالج بهذا المركب وهو فى حالة تعلق فى الماء ، وكثيرا ماتستعمل هذه الطريقة باسم مخلوط بردو (*Bordeaux*) الذى يحضر عند الطلب بتأثير الجير المطفى فى كبريتات النحاس

نح كب ا$_{٤}$ + كا يد$_{٢}$ ا$_{٢}$ = نح يد$_{٢}$ ا$_{٢}$ + كا كب ا$_{٤}$

كبريتات النحاس . الجير   ايدرات النحاس . كبريتات الكلسيوم

أما القوى التى تواصوا بها فمختلفة ، غير أن القوّة المعتادة تتركب من ١٢ الى ٣٠ رطلا من كبريتات النحاس فى كل ١٠٠ جالون من الماء ومن ٨ الى ٢٠ رطلا من الجير الحى .

كل ٢٣٩ جزءا من مادة كبريتات النحاس النقية تحتاج الى ٥٦ جزءا من الجير الحى فقط وانما فى العمل يلزم استعمال كمية من الجير أكبر بكثير مما ذكر إذ

لا يوجد الجير نقيا مطلقا فضلا عن أن جزءا منه لا يذوب على الاطلاق ويجب أن يخلط الجير بكبريتات النحاس وهما فى حالة باردة ويجب أن تكون هناك زيادة طفيفة من الجير على الدوام ويمكن تحقيق ذلك بترشيح السائل الأزرق المكرو اختباره لمعرفة الذائب من النحاس والجير وأبسط طريقة لمعرفة الأول أن تغط قطعة من الصلب المصقول ، كنصل السكين ، فى السائل مدّة دقائق قليلة ، فلو كانت هناك زيادة من كبريتات النحاس لظهرت بقعة من النحاس المعدنى على الصلب ، وأسهل طريقة لاظهار زيادة الجير فى المحلول أن تنفخ فى سطح السائل حيث يكوِّن ثانى أوكسيد الكربون الموجود فى هواء الرئات رغوة رقيقة من كربونات الجير .

واليك المعدل كثير الاستعمال :

كبريتات النحاس	٦	أرطال
الجير الحى	٦	«
ماء	٥٠	جالونا

يجب أن تذاب كل مادة من المادتين الجامدتين فى ٢٥ جالونا من الماء ثم تمزجان ببعضهما مزجا جيدا ، ويجب أن يستعمل هذا المخلوط عقب تحضيره قدر الامكان إذ يجب أن لا يغيب عن الذهن أن المادة المؤثرة ، ايدرات النحاس أو بالحرى كبريتات النحاس القاعدية ، موجودة فى حالة تعلق لا فى حالة ذوبان .

لقد ظهر أخيرا أن المادة الفعالة فى "مخلوط بردو" ليست بايدرات النحاس وانما هى بعض كبريتات النحاس القاعدية — ولقد عرف الكثير منها مثل :

٤ نح ا ٠ كب ا$_{٣}$ و ٥ نح ا ٠ كب ا$_{٢}$ و ١٠ نح ا ٠ كب ا$_{٣}$) —

التى بتعرضها فيما بعد للهواء تمتص منه ثانى أوكسيد الكربون فتكون الكبريتات الثانى وحيث هذه غير قابلة للذوبان فانها تقوم بعمل "مبيد الفطر"

٤ نح ا ٠ كب ا$_{٢}$ + ٣ ك ا$_{٢}$ = ٣ نح ك ا$_{٣}$ + نح كب ا$_{٤}$

واليك مستحضرات النحاس الأخرى التى تستعمل فى إبادة الفطر .

ماء السماء — أو كبريتات النحاس النشادرية — نح كب ا$_{٤}$ ٠ ٤ ن يد$_{٣}$ ٠ يد$_{٢}$ ا — تصنع باضافة النشادر الى محلول من كبريتات النحاس ، فينتج من ذلك محلول أزرق ظريف ، أما المقادير المعتادة فهى خمسة أرطال من كبريتات النحاس و ٦ — ٧ (أينات) (*) من النشادر (القوية) و ١٠٠ جالون من الماء .

كربونات النحاس النشادرية — تصنع باذابة عشر أوقيات من كربونات النحاس فى نحو ٦ (أينات) من النشادر القوية ثم بتخفيفها بالماء وجعلها مائة جالونا . أما لون المحلول فأزرق غامق .

يوجد النحاس ذائبا فى هذين المستحضرين الأخيرين ، وفى هذين السائلين فضيلة أن لا يُذهب لون الفاكهة والأوراق بالقدر الذى يذهبه "مخلوط بردو" .

كلورور الزئبقيك — ى كل$_{٢}$ — أو السليمانى — سُمٌّ زعاف لكل من الحيوانات والنباتات . وإنما يستعمل مبيدا للفطر فى مقاومة سهك القمح وغيره من الأغراض الأخرى . ويكفى منه محلول مخفف جدا كأن يكون رطلا فى ٥٠ جالونا من الماء . أما خواصه الشديدة فتوجب أخذ الحيطة عند استعمال هذه المادة .

الفورمالديهايد — يد$_{٢}$ ك ا — يستعمل فى حالة محلول من الماء باسم — فورمالين — وهذا يحتوى على نحو ٤٠ ٪ من المادة الأصلية .

يزداد انتشار استعمال هذه المادة من وقت لآخر تبعا لفعلها العجيب فى إبادة الفطر والتطهير . غير أنه يجب الحذر فى استعمالها حيث انها سم شديد .

(*) *Pints*

لقد أوصوا باستعمال محلول محتو على ١ر٠٪ من المادة الأصلية — أى نحو "كوارت" واحد من الفورمالين فى كل ١٠٠ جالون من الماء — لاهلاك أنواع الفطر و بزيراتها الموجودة على الحبوب و بزر البرسيم وغيرها . ولقد أوصوا أيضا بتغطيس البزور فى هذا المحلول مدّة ساعة من الزمن .

أما لمنع القُرْح من البطاطس فيقال أن تغطيس الزريعة — مدّة ساعة من الزمن — فى محلول محتو على (پنت) واحد من الفورمالين فى كل ٣٠ جالونا من الماء — مفيد فى النتيجة . وفى مثل هذا المحلول تكون النسبة المئوية لمادة الفورملديهايد الأصلية ١٦٧ر٠

٣ — "مبيدات الحشرات" — يستدل من هذه الكلمة على المادة التى تستعمل فى قتل الحشرات أو المخلوقات المماثلة لها .

ويمكن تنفيذ هذا الاعدام بثلاث وسائل :

(ا) بِسمّ الغذاء الذى تأكله الحشرات أو بالامتصاص الذى يتخلل جلودها .
(ب) بِسمّ الهواء الذى تستنشقه الحشرات .
(ج) بخنق الحشرات ، وذلك بسدّ طرق استنشاقها .

(ا) سُمّ الطعام

يجوز لنا أن ندخل تحت قسم "ا" عددا عظيما من المركبات الكيميائية فان الحق — والحق يقال — ان كل ما هو سام للحيوانات الراقية مميت بوجه التقريب للحشرات .

ومن أكثر المواد المستعملة فى إبادة الحشرات الممقوتة المواد الآتية :

الزرنيخ — لا تستعمل هذه المادة مطلقا فى حالة العنصر المحض بل تستعمل فى حالة الأوكسيد — مثل أوكسيد الزرنيخوز (ز٢ ا٣) وفى مركب يحتوى على هذا الأوكسيد . وفى الواقع تطلق كلمة "الزرنيخ أو الزرنيخ الأبيض" فى اللغة الدارجة على ما يسميه الكيميائى "أوكسيد الزرنيخوز" — وهو مادة

ثقيلة بيضاء ليست بسهلة الذوبان فى الماء و إنما سهلة الذوبان فى القليات — مثل محلول الصودا الكاوية أو كربونات الصوديوم — حيث يتحول أوكسيد الزرنيخوز بالصودا الى زرنيخيت الصوديوم أو زرنيخيت الصودا .

ويستعمل أوكسيد الزرنيخوز فى سم الفار . وهو مميت لأكثر الحيوانات والنباتات . ومع ذلك تتمكن بعض النباتات الوطيئة من النمو مع وجود كميات كبيرة من الزرنيخ ، وهذا هو الحال فى كثير من التكرجات .

أما النباتات الراقيـة فتقتلها المحلولات الزرنيخية على عجل حتى لو خففت تخفيفا كبيرا .

تقوم الجرعات الصغيرة من الزرنيخ بعمل المادة المقوية للحيوانات بل تكسبها — مع استمرار الاستعمال — حصانة لمقاومة الجرعات التى قد تكفى لاحداث الموت فى الأحوال المعتادة بل قد يحدث التزود من الزرنيخ بجرعات صغيرة سمنة ونضرة فى البشرة . غير أن ذلك مصحوب بخطر التعرض للتسمم المزمن .

يستعمل الكثير من مركبات الزرنيخ فى إبادة الحشرات التى تتطفل على النبات والحيوان . فهى تدخل فى تركيب كثير من الأغسال المستعملة للغنم والماشية وغيرها .

زرنيخ مركبات الغسل — من المعتاد فى هذه الأحوال أن يكون الزرنيخ فى مادة زرنيخيت الصوديوم القابلة للذوبان . وقد توجد معه مواد أخرى فى كثير من الأغسال التجارية غير أن كفاءة معظم الأغسال الزرنيخية للعمل تتوقف على مقدار الزرنيخ وحده .

بناء على انتقال الأمراض بالقراد قد أولعوا فى جنوب أفريقية بابادة القراد الموجود على الماشية والغنم . وبالنظر فى تجاريب لونسبورى (*Lounsbury*) بمستعمرة الكاب (*) يظهر لنا أنه يلزم للتأكد من قتل جميع القراد أن يحتوى

* مجلة الكاب الزراعية — مارس سنة ١٩٠٥ (ص ٣٩٠)

المحلول على نحو رطل واحد من أوكسيد الزرنيخوز فى كل ٣٠ جالونا من الماء — أى ٣٣ر./ — ولو أنه يعتبر أن رطلا واحدا فى كل ٤٠ أو ٤٥ جالونا (٢٥ر./ الى ٢٢ر./) تكفى من الوجهة العملية .

ولقد تقرر فى كوينزلاند أن المستحضر المحتوى على رطل واحد فى ٥٠ جالونا — أى ٢ر./ — فعال بنفسه .

ولقد اختتم لونسبورى بحثه بقوله — "إن اضافة القطران أو الصابون للأغسال الزرنيخية لا يؤثر أو يؤثر قليلا فى خواصها السامة . ولقد وضع جدولا يمكننا أن نستنتج منه أن الغسلين الزرنيخيين المعروفين — بغسل ديموث (*Demuth*) وغسل ألدسون (*Alderson*) — يحتوى الأول منهما على ١١./ والثانى على ٤٦./ من أوكسيد الزرنيخوز — وأنهما متى خففا تبعا لتعليمات صانعيهما — وهى رطل واحد فى كل ٦ جالونات ورطل واحد فى كل ١٤ جالونا — فان الأول يعطى سائلا محتويا على رطل واحد من أوكسيد الزرنيخوز فى كل ٦٥ جالونا والثانى يعطى سائلا محتويا على رطل واحد فى كل ٣٠ جالونا .

ولقد ذكر أيضا أن مستأصل "الحكّة" — وهو زرنيخيت الصودا الغفل — يحتوى على نحو ٦٦./ من أوكسيد الزرنيخوز(*) فلو خفف الى أن صار محتويا على رطل واحد من أوكسيد الزرنيخوز فى كل ٤٠ أو ٥٠ جالونا من الماء لكان مهلكا شديد البطش بالقراد .

ولقد أوصى فى نهاية البحث وفى نفس المجلة باستعمال الغسل المحتوى على :

زرنيخيت الصودا	٥	أرطال
صبر	١٢	أوقية
صابون طرى	٥	أرطال
ماء	١٠٠	جالون

(*) أجد بخبرتى أن زرنيخيت الصودا التجارية تحتوى فى الغالب على نحو ٥٦./ من أوكسيد الزرنيخوز .

ولتقليل مخاطرة الحيوانات التى تقدم على شرب الغسل يضاف اليه الصبر لجعله كريه الطعم . ويحتوى هذا الغسل على نحو ٣ر./ من أوكسيد الزرنيخوز . أما الصابون الطرى فيظن فيه أنه يزيد فى التأثير على القراد حيث يسبب بقاء الصوف فى حالة رطبة مدّة طويلة بعد عملية الغط ولذلك يوصى فى حالة الغنم طويل الصوف بحذف الصابون .

وإذا غطت الحيوانات فى محلول قوى من الزرنيخ أو إذا توالى غطها فقد يعقب ذلك تسمم من امتصاص الجلد للزرنيخ . وهذا شيء محتمل وقوعه فى الحيوانات الطويلة الشعر أو الصوف كما يظهر لنا . ولهذا السبب يحصل فى الغنم أكثر مما يحصل فى الماشية أو الخيل . وقد قيل أيضا أنه يحتمل وقوعه بكثرة فى الحيوانات التى تغط أو ترش وهى حرّى .

ربما كان غير ضرورى أن نؤكد الحاجة الماسة للاحتراس فى استعمال هذه المادة السامة — ألا وهى الزرنيخ — غير أنه يجب أخذ كل حيطة لمنع الحيوانات من شرب الغسل أو لحس أو أكل أى شيء كان مماسا لمواد تحضير محلول الزرنيخ .

وكذلك تستعمل مركبات الزرنيخ بكثرة فى إبادة الحشرات المضرة بالنبات وغيره من المحصولات الخضراوية ، ولهذا السبب اشتدت التوصية الآن باستعمال أوكسيد الزرنيخوز فى سم النمل الأبيض وأنجح طريقة لاستعماله فى هذه الوجهة أن تحوّل مخلوطا من الكبريت وأوكسيد الزرنيخوز إلى بخار فى جهاز موافق لذلك ثم تدفع هذه الأبخرة فى مساكن النمل بواسطة طلمبة .

ان بخار أوكسيد الزرنيخوز سم زعاف . ومتى بردت هذه المادة المتصاعدة غمرت مشغل النمل ومحتوياته وقتلت أية حشرة تفر من تأثير الأدخنة وتأكل فى ما بعد مما هو مخزون فى داخل المسكن ، أما الجهاز المطلوب للقيام بهذه العملية فقد فرغوا من صنعه ، وأما المادة التى تزوّد بها الآلة فتتركب من نحو ١١./ من الكبريت و ٨٩./ من أوكسيد الزرنيخوز بعد خلطهما خلطا تاما .

والزرنيخ — فى حالة زرنيخيت الصوديوم غالبا — هو الأساس لكثير من المستحضرات المعدة لاهلاك النمل أو تحريز الخشب وغيره من إصابتها .

وللزرنيخ عمل آخر هام وهو سم الجراد ، أما الطريقة المتبعة فى ذلك أن ترش الحشيش أو أى خضر آخر فى جوار رِجْلٍ من الجراد بمحلول يتركب من :

زرنيخت الصودا ... ... رطل واحد

السكر ... ... « «

الماء ... ... ٨ — ١٢ جالونا

فلو أكل الجراد الحشيش المرشوش بهذا المحلول فانه يسممه فى الحال وإذا لم يأكله فان الجراد يموت سريعا وييبس ، وإذا أكلته الماشية أو الغنم عقب الرش فقد يحصل ضرر وانما بعد دفعات قليلة من المطر ينغسل الكثير من الزرنيخ ويذهب فى الأرض ، ومع ذلك اذا لم ينزل مطر فليس هناك خطر عظيم على الماشية التى تأكل الحشيش المسموم حيث ان الحشيش بعد أيام قليلة من رشه يذبل ويموت ، فتعرض عنه الحيوانات مالم تكن فى شدة من الجوع ، أما الدجاج والجراد والطير وغيرها فكثيرا ماتأكل الحشرات المسمومة مع أنها تحتوى على كميات كبيرة من أوكسيد الزرنيخوز (إذ فى نموذج من الحشرات اليابسة قد وجدنا نحو ٢١٩،٠ ٪) غير أنه قد ظهر أن ذلك لا يضر كثيرا بالطير ومع ذلك يجب إبعاد الحيوانات من الوصول الى الجهة المرشوشة الى أن تُمْطَر مرات كثيرة ، ويجب أن لاتقدم الحشرات المسمومة للدجاج وغيره الا بكميات صغيرة فقط اذا لم يكن بأقل ما يمكن ، لان هناك خطرا ، ولا شك ، من حصول تسمم حيث ان الزرنيخ ليس بالمادة التى يسهل خروجها من الميتة بالانحلال كما هو الحال فى بعض المواد السامة .

يمكن تحضير زرنيخيت الصودا المستعملة فى هذه الوجهة وغيرها من الوجهات الأخرى بغلى "الزرنيخ الأبيض" ، أى أوكسيد الزرنيخوز ، مع ثلث وزنه من الصودا الكاوية أو مع أربعة أمثال وزنه من كربونات الصوديوم

(صودا الغسيل) فى الماء الكافى لذوبانه ، وقد يكون من الأوفق أن نحصل عليه جاهزا فى حالة مادة جامدة بيضاء .

وكل ٩ أوقيات من الزرنيخ الأبيض تعادل رطلا من زرنيخيت الصوديوم ويقصد من وضع السكر فى التركيب السابق إغراء الحشرات بالمادة المسمومة فضلا عن أنه يزيد فى مقدار مايلتزق بالحشيش أو الخضر الآخر

وكذلك يستعمل الزرنيخ فى إبادة الحماطيط والقادحات وغيرها مما يصيب أشجار الفاكهة على التخصيص ، وانما فى مثل هذه الحالة يجب أن نبتعد من استعمال أوكسيد الزرنيخوز وزرنيخيت الصودا والمركبات الأخرى السهلة الذوبان بالنظر للضرر التى تحدثه هذه المواد فى الأوراق ومن هنا يجب أن نستعمل كثيرا من مركبات الزرنيخ غير القابلة للذوبان ، واليك ما يرغب فيه من هذه المركبات .

أخضر باريس — أو أخضر شونيفورث (*Schweinfurth*) ، أو الأخضر الزمردى — عبارة عن زرنيخيت غير نقية وخلات النحاس ، وهو يحتوى فى العادة على ٣٠ الى ٥٠ ٪ من أوكسيد الزرنيخوز (فى حالة اتحاد) غير أن تركيبه كثير الاختلاف ، فكثيرا مايكون جزء من زرنيخه (٢ ٪ أو أكثر) فى حالة قابلة للذوبان ، أما أحسن نماذج (عينات) للرش فهى التى تحتوى على أقل مايمكن من الزرنيخ القابل للذوبان وأكثر مايمكن من الزرنيخ غير القابل للذوبان ، ويستعمل أخضر باريس ، وهو فى حالة تعلق فى الماء ، بواسطة طلمبة رش ، ومن المعتاد أن تكون قوته بنسبة جزء واحد من المادة الجامدة فى كل ٢٠٠٠ أو ٣٠٠٠ جزء من الماء ، وللتأكد من حسن النتيجة يجب تعهد السائل بالتحريك المستديم وبخلاف ذلك يرسب أخضر باريس فى أسفل الوعاء ، أما الضرر الذى يصيب الأوراق ، من جراء وجود زرنيخ قابل للذوبان ، فيمكن منعه باضافة وزن مساو له من الجير .

ارجوانى لندن — عبارة عن مخلوط من زرنيخيت الجير ومادة ملونة ، ويحصل عليه كفضالة أثناء صناعة صبغات مخصوصة من قطران الفحم الحجرى . وارجوانى لندن ، مثل أخضر باريس ، كثير الاختلاف فى تركيبه غير أنه فى العادة يحتوى على ٣٠ الى ٥٠ ٪ من أوكسيد الزرنيخوز الذى يحتوى فى الغالب على مقدار كبير قابل للذوبان فى المـاء ، ويستعمل بالكيفية التى يستعمل بها أخضر باريس غير أنك اذا لم تضف اليه الجير فتوقع منه الأضرار بالأوراق .

ويمكن عمل زرنيخيت الجير باذابة زرنيخيت الصودا فى المـاء وتخفيفها كثيرا ثم بتحريكها فى لبن الجير المحتوى على مايقرب من عشرة أمثال وزن الجير المعادل لما يؤخذ من زرنيخيت الصودا ، وهذه الزيادة فى الجير لا تؤذى .

زرنيخات الرصاص — غير قابلة للذوبان فى الماء ولذلك لاتضر الأوراق غير أنها بالنسبة للرش غالية القيمة .

يمكن شراؤها جاهزة ويمكن صنعها عند الطلب من "سكر الرصاص" (أى خلات الرصاص) وزرنيخات الصودا — ١١ أوقية من الأولى و ٤ أوقيات من الثانية ، باذابتهما فى كميتين منفصلتين من المـاء ، ومتى خلطا يعطيان راسبا ناعما أبيض من زرنيخات الرصاص التى يمكن رش الأشجار بها بعد جعلها معلقة فى ١٥٠ جالونا من المـاء ، بدون خوف من الضرر .

وتباع زرنيخات الرصاص فى شكل عجينة (محتوية فى العادة على نحو ١٢ ٪ من أوكسيد الزرنيخوز) أو فى شكل مسحوق ، غير أن الأولى تعطى أحسن النتائج .

أخضر شيل (.Scheele) — فى بعض الأحايين قد تستعمل زرنيخيت النحاس الايدروجينية فى الرش ، وهى تشبه زرنيخات الرصاص فى أنها ضعيفة الذوبان جدا فى المـاء ، وحينئذ ليس لها الا قليل من التأثير الضار بالأوراق ، ومع ذلك فهى تستعمل كثيرا فى إبادة الحشرات .

الحذر فى استعمال المركبات الزرنيخية — حيث ان مركبات الزرنيخ سامة للانسان والحيوانات الراقية فيجب أن تستعملها باحتراس ، وهذا أمر من الأهمية العظمى بمكان .

يجب أن تؤخذ كل حيطة لمنع تسرب ، أى شىء من المحاليل الزرنيخية الى الأغذية والمـاء وغيرهما مما قد تتغذى عليه الحيوانات فيما بعد ، أما الجرعة القتالة من أوكسيد الزرنيخوز فتتوقف كثيرا على نفس الحيوان ومن المحتمل أن يعطى الرجل حبة أو حبتين والحصان ثلاثين حبة والبقرة ١٠ أو ١٥ حبة والكلب حبة واحدة ، ومع ذلك فان أقوال الثقاة تختلف كثيرا بالنسبة للجرعات القتالة ، والزرنيخ السهل الذوبان ، مثل زرنيخيت الصوديوم ، أشد من الأوكسيد فى الفعل أما الترياق فهو أن تعطى المقيئات وتتبعها بجرعة من ايدرات الحديد المُرَسَّبة حديثا والمُحضَّرة ، عند الطلب ، باضافة النشادر أو كربونات الصودا الى محلول من كلورور الحديديك "فوق كلورور الحديد" ، ومما يفيد أيضا اللبن والبيض وزيت الزيتون وماء الشعير .

ومن المواد السامة الأخرى التى تستعمل أحيانا فى ابادة الحشرات .

حامض الكربوليك — الفينول ك٦ يد٥ ا يد (أنظر ص ١١٩) سُمٌّ شديد للحيوانات والنباتات . ولذلك يجب أخذ الحذر فى استعماله لابادة الحشرات تجنبا لما قد يلحق الخُضر من الضرر .

أما فى وقت سكون أشجار الفاكهة فيستعمل أحيانا الغسل المحتوى على نحو رطل من الحامض الغُفْل ورطلين أو ثلاثة أرطال من الصابون الطرى وجالونين من الماء فى إبادة الحشرات الثاقبة . وكذلك يستعمل أحيانا محلول من حامض الكربوليك لمنع إصابات الحشرات — كالنُّبر الموجود على الماشية .

ويحتمل أن استعمال محلول أقوى من ٠،٥ ٪ أو على الأكثر ١ ٪ غير مأمون العاقبة بالنظر لتأثيره السام فى النباتات . ولذلك يجب أن لا يسمح له بأن يمس الاوراق .

الكبريتورات القلوية — هذه مواد شديدة الفعل فى ابادة الحشرات وكذلك سامة لجذور النباتات وأكالة للأوراق .

كبريتور البوتاش — أو "كبد الكبريت" — فى حقيقة أمره عبارة عن مخلوط من كبريتور ومجموعة كبريتورات البوتسيوم . ويستعمل محلوله بقوة ٢ — ٤ ./. فى رش الأشجار — وأكثر ما يستعمل فى هذه الوجهة كبريتور الكلسيوم الذى يحضر عند الطلب بغلى الجير والكبريت فى الماء . أما السائل الأصفر الناتج فيحتوى — فى حالة ذوبان — على مخلوط من كبريتورات الكلسيوم المختلفة وعلى بعض جير منفرد فى غالب الأوقات .

وأما "غسل الجير والكبريت" فيكثر البستانى من استعماله فى ابادة الحشرة القشرية والحشرات الأخرى الموجودة على الأشجار ويكثر راعى الغنم من استعماله فى قتل الطفيليات الحشرية — لا سيما القرح — الموجود فى حيواناته .

توجد قوانين كثيرة — أوصوا باتباعها فى نوع من الحشرات أو النبات الذى يراد علاجه — وعلى هذا الأساس يصنع مخلوط أشجار الفاكهة بغلى عشرة أرطال من الجير الحى مع عشرين رطلا من الكبريت فى نحو عشرين جالونا من الماء لمدة ساعتين من الزمن . ثم يمزج كل ذلك بأربعين جالونا من ماء أذيب فيه ٣٠ رطلا من الجير و ١٥ رطلا من ملح الطعام . وانما يجب استعمال هذا الغسل فى زمن الشتاء وقت تساقط الأوراق .

يوجد بعض أنصار أقوياء — لا سيما فى مستعمرة الكاب — فى جانب استعمال "غسل الجير والكبريت" للقرح الموجود فى الغنم وعلى هذا الأساس يحضرونه (ويظهر أن التباين فى مقادير الجير والكبريت والماء كبير جدا حيث قد أوصى كثير من المراسلين باضافة كميات من الجير تختلف من أربعة أرطال ونصف الى عشرين رطلا وكميات من الكبريت تختلف من ١٥ — ٢٥ رطلا لكل ١٠٠ جالون من الماء . أما نسبة الجير للكبريت فتختلف من ١ : ١

الى ١ : ٥) — ولا يخالجك شك فى أن الغسل مضر بالصوف لأن لجميع القليات تأثيرا كاويا شديدا فى أمثال هذه المواد العضوية — من صوف وشعر — كما هو مشاهد فى عمل محلول كبريتور الكلسيوم القوى الذى يستعمل فى إزالة الشعر سواء كان للزينة أو لازالته من الجلد قبل الدبغ . وفى هذه الحالة الأخيرة يستعمل بمقادير كبيرة . ولو تسامحنا فى الضرر الذى يلحق صفات الصوف لظهرت لنا شواهد قوية فى جانب نفع الغسل كعلاج للقرح أو مانع له .

ومن الأهمية بمكان أن نفهم أساس تحضيره — ان المادة الفعالة فيه — كما سبق القول — هى كبريتور الكلسيوم ومجموعة الكبريتورات الأخرى مع العلم بأن الكبريت المنفرد مفيد — ولا شك — كمانع للنكس . وتتيسر معالجة الصوف بهذا الكبريت المنفرد لو حرك الغسل جيدا أثناء عملية الغط لأنه غير قابل للذوبان فى الماء بالمرة ولأن عملية التحريك لا تتبع الا نادرا . ومتى غلى الجير مع الكبريت يحصل تفاعل يؤدى لتكوين كبريتور الكلسيوم وثيوكبريتات الكلسيوم كما يستدل من هذه المعادلة .

$$\text{٣ كا ا + ٤ كب = ٢ كا كب + كا كب}_{٢}\text{ ا}_{٣}$$

الجير + الكبريت = كبريتور الكلسيوم + ثيوكبريتات الكلسيوم .

أما أول كبريتور الكلسيوم (كا كب) فيمكنه أن يذيب كمية إضافية من الكبريت ويكون فى النهاية خامس كبريتور الكلسيوم (كا كب$_{٥}$) .

$$\text{كا كب + ٤ كب = كا كب}_{٥}$$

وبناء على ذلك يمكن توضيح — أكبر كمية من الكبريت تذوب بالغلى مع الجير والماء — فى معادلة .

$$\text{٣ كا ا + ١٢ كب = ٢ كا كب}_{٥}\text{ + كا كب}_{٢}\text{ ا}_{٣}$$

واذا قدرناها بأوزانها الذرية (كا = ٤٠ ، ا = ١٦ ، كب = ٣٢) نجد أن الجير ٣ (٤٠ + ١٦) = ١٦٨ وأن الكبريت ١٢ × ٣٢ = ٣٨٤

وبناء على ذلك ١٦٨ جزءا من الجير النقى تذيب بالتقريب ٣٨٤ جزءا من الكبريت — وبعبارة أخرى — جزء واحد بالوزن من الجير يكفى لاذابة ٢٫٢٨ من الكبريت أو رطل واحد من الكبريت يحتاج الى ٠٫٤٣٧٥ من الرطل من الجير النقى .

هذا والجير المعتاد لا يوجد نقيا مطلقا . ومقدار ما يوجد فيه من الجير الصرف يختلف من ٥٠ ٪ أو أقل الى ٩٨ ٪ أو أكثر وحينئذ فى الوصفات التى يعطى فيها الجير والكبريت بنسبة أقل من ١ : ٢ — حتى ولو كان الجير ذا صفات جيدة — قد يتبقى مقدار كبير من الكبريت بدون ذوبان . ويزداد مقدار ما يتبقى من الكبريت باستعمال الجير ذى الصفات المعتادة . واذا اتبعت التوصية العامة وترك السائل حتى يستقر ثم انتفع فى الغط بالجزء الصافى منه فان ذلك العمل يبدد كثيرا من الكبريت .

ومن جهة أخرى يرغب فى تجنب وجود زيادة من الجير فى الغسل وبخلاف ذلك يستفحل الضرر الذى يلحق الصوف . أما المقادير الموافقة للاستعمال من الجير والكبريت فتتوقف كثيرا على نقاوة الأول . ومتى كان الجير أبيض حديث الاحتراق وعند ما يطفأ بالماء يخرج حرارة عظيمة — فمن المرجح أن يكون متوسط النقاوة — وفى هذه الحالة قد تكون المقادير المطلوبة منه بنسبة جزء واحد من الجير الى جزءين ونصف من الكبريت أما لو استعمل الجير الأزرق — لا سيما الذى أطفأ الهواء بعضه ونقصد به الذى يبقى مدّة قليلة من الزمن — فان الأوزان المتساوية من مثل هذا الجير والكبريت أصلح للعمل .

وآمن طريق فى كل حالة أن تبحث — فى نهاية الغليان — عن وجود قليل من كبريت غير مذاب لأن ذلك يدعو لقلة احتمال وجود زيادة من الجير فى السائل .

وبطبيعة الحال يجب فى تحضير كل ١٠٠ جالون من الغسل أن نعالج الجير بمقدار من الماء ينحصر فيما بين ٥ و ١٠ جالونات ثم يسخن لدرجة الغليان ويضاف الكبريت قليلا قليلا فى حالة مسحوق ناعم ثم يغلى الكل لمدّة ساعتين

أو لغاية أن يختفى معظم الكبريت . وبعد ذلك يخفف محلول — كبريتورات وثيوكبريتات الكالسيوم — القوى بالماء حتى يصير مائة جالون .

وحيث ان الغسل يمتص ثانى أوكسيد الكربون وأوكسيجين من الهواء وبذلك يتحلل كبريتور وخامس كبريتور الكالسيوم فيجب استعمال الغسل عقب تحضيره قدر الامكان . ولقد وصل كثير من المعالجين به الى نتائج حسنة باستعماله على درجة حرارة تقرب من ١٠٠° — ١١٠° ف (٣٨° — ٤٣° م) ويجب ابقاء كل حيوان فى الغسل مدّة دقيقتين على الأقل .

الْخَرْبَق — (ڤراتروم ألبوم — *Veratrum album*) — يحتوى جذر هذا النبات على كثير من القلويدات — التى منها الْخَربقين (ك$_{٣٢}$ يد$_{٤٩}$ ن أ$_{٩}$) والخربقين الأصلى (ك$_{٣٢}$ يد$_{٥١}$ ن أ$_{١١}$) والجيرڤين(*) (ك$_{٢٦}$ يد$_{٣٧}$ ن أ$_{٣}$) — وكلها سامة للحيوانات .

يستعمل الْخَرْبَق أحيانا فى إبادة الحشرات — إما فى حالة مسحوق ناعم جاف مخلوط بشىء من الدقيق فى الغالب — وإما فى الماء بمقدار أوقية واحدة فى كل ٣ جالونات من الماء . والخربق فعال فى مقاومة الحشرات القارضة للأوراق وليس بسام — كضروب الزرنيخيت — للحيوانات أو الانسان .

مسحوق الحشرات — عبارة عن رءوس نبت زهرية قد سحقت سحقا ناعما ، وينتفع بنوعين من النبات فى هذا الغرض وهما ، بيرثروم روزيوم (*Pyrethrum roseum*) الذى يستخرج منه ما يعرف بمسحوق الحشرات القوقازى أو الفارسى ، وبيرثروم سينيراريوفوليوم (*Pyrethrum cinerariæfolium*) الذى يعطى مسحوق الحشرات الدلماسى أو البوهاش(†) وهذا هو الاسم المعروف به فى كاليفورنيا .

(*) *Jervine*   (†) *Buhach*

ويقال ان المسحوق الدلماسى أشد فى التأثير من الفارسى .

ويمكن استعمال مسحوق الحشرات ، وهو جاف ، مخلوطا فى الغالب مع ثلاثة أمثال وزنه من الدقيق أو يستعمل فى محلول مائى أو كحولى وكذلك يستعمل فى التدخين .

وينتفع بهذه المادة فى إبادة قمل النبات (الندوة العسلية) وحشرات المنازل المختلفة الأنواع وفى التدخين ، بصفة خاصة ، لطرد الناموس والذباب .

ولعمل محلول للرش تمزج أوقية واحدة من المسحوق بجالونين أو ثلاثة جالونات من الماء ، وأحيانا يضاف للمسحوق ، فى بدء الأمر ، قليل من الكحول وبعدذلك يخفف المخلوط بالماء ، وأحيانا تضاف كميات من النشادر والصابون للسائل ، ويقال أن ذلك يزيد فى قوة فعلها .

إما لاستعماله فى التدخين فينثر المسحوق على فحم حجرى ساخن أو على صحون معدنية ساخنة ، وهو بطبيعة الحال ، لايقوم بعمله الا فى الأماكن المغلقة .

ينتفع بكثير من المحصولات الخضراوية الأخرى فى إبادة الحشرات — مثل قطع الخشب المر — غير أن أهميتها لا تستدعى الاتيان بتفصيل وصفها فى هذا الكتاب .

وتوجد مبيدات أخرى للحشرات غير أن هذه المواد تقوم فى العادة بعمل مضادات العفن أو المطهرات ولهذا الفريق يتبع كثير من مستخرجات قطران الفحم الحجرى ، مثل حامض الكربوليك والايزول ، والايزال ، ومطهر جايس (*Jeyes'*) ، والكريازوت ، ومواد أخرى كثيرة .

الجير الحى — أو أوكسيد الكالسيوم (كا ا) ، ينتفع به أحيانا فى قتل الحلزون والحلز والحماطيط وغيرها . ولا يكون فعالا فى هذه الوجهة الا اذا كان حديثا غير مطفأ وأحسن طريقة للعلاج به أن يعفر الحلز والحماطيط

بمسحوقه الناعم وكذلك ماء الجير مفيد فى اهلاك كثير من الحماطيط والديدان ولا يذوب الجير فى الماء الا بمقدار ١٣ر٠ ٪ ، وبعبارة أخرى يذيب الجالون من الماء نحو ½ أوقية من الجير الحى .

وأما غسل الجير ، الذى يتركب من رطلين من الجير فى جالون من الماء ، فيستعمل كدواء لمقاومة الحشرات القشرية حيث يعالج به قلف الأشجار .

(ب) سم الجو الذى يستنشق منه الحشرات

سنذكر المواد الرئيسية التى تستعمل لذلك :

ثانى كبريتور الكربون : ك كب$_2$ — سائل ثقيل عديم اللون كاسر (للضوء مثلا) له رائحة خبيثة تذكر برائحة الكرنب العطن ، ومتى كان نقيا كانت رائحته لطيفة شبيهة برائحة الأيثير .

ان ثانى كبريتور الكربون شديد التطاير وبخاره شديد الالتهاب اذ يشتعل عند اختلاطه بالهواء على درجة من الحرارة أقل بكثير من الدرجة اللازمة لأضرام النار فى معظم المواد القابلة للاشتعال . أما مخلوط الهواء وبخار ثانى كبريتور الكربون فمفرقع شديد ومن الممكن اشعاله بواسطة عود التبغ أو لفافة التبغ (السيجارة) المحترقة .

وبخاره ثقيل وسام جدا للحيوانات والحشرات ، وبناء على هذا الاعتبار يصلح بخاره على الأخص لقتل اليرقات أو الحشرات الغبائية وكثيرا مايستعمل فى ابادة النمل بأن تصب أوقية أو أوقيتين من السائل فى الثقوب التى يجب أن تغطى بعد وضع السائل فيها وبذلك يخرج منه بخار سام يتخلل جميع أجزاء المساكن .

وكذلك يمكن استعماله فى ابادة السوس الذى يصيب الذرة الشامية والحبوب الأخرى ، ولاستعماله فى هذه الوجهة توضع الحبوب فى المخازن أو فى اوعية الغلال ثم تصب كمية كافية من ثانى كبريتور الكربون على الحبوب أو توضع فى وعاء على قمتها وتغطى الحبوب تغطية محكمة .

ويمكن اعدام الحشرات الموجودة على الشجيرات أو الأشجار القصيرة بتحويط الأشجار بصناديق لحبس البخار الثقيل فيها ، وهذا البخار يخرج من السائل الموضوع فى آنية صغيرة بمقدار صغير يختلف من نصف أوقية الى أوقية واحدة .

ثانى أوكسيد الكبريت — كب٢ ا — (أنظر ص ١١٨) — لايمكن استعماله فى ابادة أى وباء حشرى موجود على النبات وانما يكثر استعماله فى اباد البق والصراصير والحشرات المنزلية الأخرى .

دخان التبغ — وبقول أصح ، أدخنة خلاصة التبغ ، يكثر استعماله فى ابادة الحشرات الموجودة فى الصوبات وغيرها .

حامض الأيدروسيانيك — يد (ك ن) — أو حامض البروسيك .

غاز ذو رائحة خاصة به غير شديدة ، وهو سام جدّا للحيوانات غير أن الكميات الصغيرة منه لاتميت النباتات أثناء الظلام وبناء على ذلك يمكن استعماله ،وكثيرا مايستعمل ، فى ابادة الأوبئة الحشرية الموجودة على الشجيرات والأشجار .

ويمكن تحضير الغاز عند الطلب بتأثير حامض الكبريتيك المخفف على سيانور البوتسيوم ، وهذا هو التفاعل :

بو (ك ن) + يد٢ كب ا٤ = بو يد كب ا٤ + يد (ك ن)

سيانور البوتسيوم + حامض الكبريتيك = كبريتات البوتسيوم الحامضية + حامض الأيدروسيانيك .

وفى وقتنا هذا يسهل الحصول على سيانور متوسط النقاوة (تحتوى سيانور البوتاسيوم على ٩٨ ٪) . أما زيت الزاج المعتاد فموافق للعمل المطلوب ، وانما قبل استعمال الحامض يجب تخفيفه بالماء بقدر حجمه مرة ونصف أو مرتين ، والمقادير التى تستعمل هى جزء واحد بالوزن من سيانور البوتاسيوم

وجزء ونصف من حامض الكبريتيك وجزآن أو ثلاثة أجزاء من الماء ويجب وضع الماء فى وعاء من الزجاج أو الخزف ثم يصب عليه تدريجيا حامض الكبريتيك مع التحريك المستمر ، وأخيرا ، بعد اعداد كل شىء ، يطرح السيانور فيه ونغادر من فورنا الخيمة أو البناء . وتستعمل فى حالة الأشجار خيمة مصنوعة من قماش قد عولج بزيت بزر الكتان المغلى لجعله غير منفذ للغاز . أما التدخين فيعمل ليلا ويكفى فى العادة تعريض الشجرة للغاز مدّة تختلف من ٣٠ الى ٤٠ دقيقة ويجب أن تؤخذ الحيطة الكبرى فى حالة المعالجة بمواد سامة مثل سيانور البوتاسيوم وحامض البروسيك ، والحذر كل الحذر من استنشاق الهواء المحتوى على هذا الحامض .

وكذلك تنجح هذه الطريقة فى تخليص المنازل والطواحين وغيرها من جميع أنواع الأوبئة الحشرية .

ومقدار السيانور الذى يستعمل فى علاج الشجر يختلف من ١٠ الى ٢٥ جراما ، أى من ١/٣ الى ٧/٨ أوقية ، باعتبار كل ١٠٠ قدم مكعب من الفراغ ، وهذا الاختلاف يتوقف على نوع الشجر ، أما فى المبانى فتكتفى أوقية واحدة لكل ١٠٠ قدم مكعب .

(ج) ماتعرف بسموم التماس

شُرِعت هذه السموم ، للحشرات الماصة التى تستمد غذاءها من داخل النبات العائل ، أو للحيوانات التى لا يمكن قتلها بسم غذائها ، وحينئذ يجب أن تهلك إما بسد مسام الاستنشاق بأى مادة سواء أكانت سائلة أم جامدة وإما بامتصاص السم من خلال الجلد فى بعض الأحايين ، وأى نوع من الصابون لاسيما صابون البوتاس أو الصابون الطرى ، فعال فى هذه الوجهة ، ومن المعتاد أن يعالج به فى ماء بقدر وزنه من ٥ الى ٢٠ مرة .

ولذلك يستعمل صابون الراتينج الذى يحضر عند الطلب بغلى الراتينج فى محلول البوتاس أو الصودا الكاوية او فى محلول كربونات الصوديوم (صودا

الغسيل). وأيضا يستعمل قليل من زيت السمك أو الشحم فى العادة، وبناء على ذلك يصنع الغسيل الدارج من :

راتينج ... ... ٢٠ رطلا
زيت سمك ... ... ١/٢—١ جالون
صودا كاوية... ... ... ٨ أرطال

توضع هذه المادة فى مرجل مع بضع جالونات من الماء ثم تسخن لدرجة الغليان ويضاف اليها بالتدريج ماء بارد ثم يستمر الغليان مدة ساعتين من الزمن حتى يذوب كل شيء ويبقى نحو ٣٠ جالونا، وبعد ذلك تخفف بالماء "السهل".

وقد تستبدل أحيانا الصودا بالبوتاس وزيت السمك بالشحم وفى بعض الأوقات قد يضاف البترول .

ولو كانت البوتاس مساوية للصودا فى النقاوة فان ٥٦ جزءا من البوتاس تعادل ٤٠ جزءا من الصودا .

وكذلك مستحلب البرافين أو البترول فعال شديد، ويمكن تحضيره إما فى محلول الصابون وإما فى لبن حامض، ففى الحالة الأولى يذاب رطل ونصف من الصابون فى جالونين ونصف من الماء الساخن ثم يضاف اليها ٥ جالونات من البرافين ويحرك الكل تحريكا عنيفا بطلمبة رش حتى يتكون المستحلب وبعد ذلك يخفف كل جالونين من المستحلب بنحو ٩ — ١٢ جالونا من الماء.

أما تأثير الصابون فآلى (ميكانيكى) محض، ولا يذوب البترول بأى معنى بل ينقسم الى نقيطات ضئيلة تبقى معلقة فى الماء وكذلك يمكن تحويل جالون من اللبن وجالونين من البرافين الى مستحلب، وبعد ذلك يخفف بالماء قبل الرش.

وكذلك تقوم بعض المواد المذكورة فى (أ) بعمل سموم التماس اذ يحتمل أن تمتصها الحشرات من خلال جلودها، وهذا ما يقع فى الغالب مع أغسال الزرنيخ وكبريتور الكالسيوم والكبريت وغيره من المواد التى تستعمل فى حالة الحشرات الماصة للعصارة أو الدم .

٤ — سموم النبات

تفيد هذه أحيانا فى قتل الأعشاب وهناك عدد عظيم من المواد التى تقوم بعمل السموم للنباتات، ومن بين هذه المواد التى كثر استعمالها .

الزرنيخ وزرنيخت الصودا — لقد سبق وصفهما تحت عنوان "مبيدات الحشرات"، وفى الغالب تكون قوة المحلول المستعمل نحو رطل من أوكسيد الزرنيخوز أو رطل ونصف من زرنيخيت الصودا فى ١٠ جالونات من الماء واذا استعمل أوكسيد الزرنيخوز فيجب تذويبه فى ماء ورطلين من الصودا، ويجب أن يعالج به فى الأجواء الجافة ويجب أن تؤخذ الحيطة لحفظ الماشية بعيدة من النباتات المعالجة .

ملح الطعام — أو الماء الملح الحار، يفيد رطل من ملح الطعام مع جالون من الماء فى قتل الأعشاب الموجودة على الجسور وغيرها .

كبريتور الكالسيوم — (أو أى كبريتور قابل للذوبان مثل غاز الجير الحديث)، سم شديد للنبات، وفى هذه الوجهة ننصح باستعمال زيادة من الجير منعا لضياع شيء من الكبريت؛ أما الكميات المناسبة للاستعمال فهى رطلان من الكبريت و ١٠ — ٢٠ رطلا من الجير الحى و ١٠ جالونات من الماء.

حامض الكبريتيك — اذا خفف زيت الزاج بنحو ثلاثين جزءا من الماء فانه يقتل الأعشاب وانما يلزمنا أن نحترس من أن يمس آنية حديدية أو من ان ينتثر على الملابس وغيرها .

حامض الكربوليك — (الفينول) ان أوقية واحدة من الحامض التجارى فى جالون من الماء تقتل النباتات كما تقتل الحشرات .

بعد استعمال جميع هذه المواد تسير الأرض مجدبة مدة من الزمن وإنما انهطال الأمطار يزيل هذه المواد فى الحال، وإضافة كمية من الجير للأرض تزيل الحموضة الراجعة لوجود حامض الكبريتيك .

تقدّم الينا ماتعرف "برملة الخميلة" المستعملة فى تخليص الخمائل من زهرة اللؤلؤ ولسان حمل مثالا على تباين فعل سم النبات .

أما المركب الجوهرى فى "رملة الخميلة" فهو كبريتات النشادر، ولو عالجت بهذه الرملة بكمية وافرة ، نحو ٤ أوقيات فى كل ياردة مربعة ، لوجدت أن النباتات ذوات الأوراق العريضة ، كزهرة اللؤلؤ ولسان حمل وغيرهما تسمار وتموت، ولوجدت أن الحشائش ، فى نفس الوقت، تسارع للانتعاش وتنمو بقوّة مع أنها قد تصاب بضرر خفيف فى أوائل الأمر .

ملحق

الثقل النوعى :

أحكم طريقة لايضاح الثقل النوعى فى الجامد أو السائل ترجع "للماء" أى للعدد الذى يوضح نسبة وزن أى حجم من الجامد أوالسائل الى وزن حجم مساو له من الماء على درجة حرارة معينة، ودائما تتبع هذه الطريقة فى الجوامد، أما فى السوائل فتستعمل ، لأسباب علمية ، مقاييس مدرجة مجربة مختلفة .

ففى انجلترا تستعمل فى الغالب "إيدرومترات (مقاييس السوائل) توادل" للسوائل التى تكون أثقل من الماء ولقد ركبت هذه الايدرومترات بحيث يكون الارتباط بين الثقل النوعى الحقيق وبين درجات توادل (Twaddle)

$$\text{ن} = \frac{\frac{\text{ى}}{٢} + ١٠٠}{١٠٠} \quad \text{أو} \quad \text{ى} = ٢٠٠\,(\text{ن} - ١)$$

حيث ن = الثقل النوعى الحقيق ، ى = درجات توادل .

ومن المفروض أن تعمل هذه التقديرات على درجة ١٥ر٥° م (٦٠° ف) وكذلك تستعمل الايدرومترات الأخرى المؤسسة على قواعد اجتهادية ومجربة فقط ، فى فروع الصناعة المختلفة، ومما يؤسف لذكره أنها لاتؤدّى الى طريقة أحكم من غيرها فى إيضاح الكثافة .

فمثلا قد ركب ايدرومتر بوميه (Baumé) المعدّ للسوائل التى تكون أثقل من الماء بحيث يغطس لدرجة صفر فى الماء النقى ولدرجة ١٠° فى محلول مركب من ١٠ ٪ من ملح الطعام، وفى كلتا الحالتين يكون العمل به على درجة ١٧ر٥° م . أما تدريج المقياس فيستمر الى أسفل الساق بكيفية متماثلة .

أما السوائل التى تكون أخف من المـاء فقد ركب ايدرومتر بوميه بحيث يغطس فى المحلول — المركب من جزء واحد بالوزن من ملح الطعـام و ٩ أجزاء بالوزن من المـاء — لدرجة صفر فى حين أنه يغطس فى المـاء النقى لدرجة ١٠° و بعدها يستمر التدريج على امتداد ساقه .

واليك القوانين التى تربط درجات بوميه بالثقل النوعى الحقيقى .

	للسوائل التى أثقل من الماء	للسوائل التى تكون أخف من الماء
على درجة ١٢,٥° م	$\text{و} = \frac{١٤٥٫٨٨}{١٤٥٫٨٨ - \text{د}}$	$\text{و} = \frac{١٤٥٫٨٨}{١٣٥٫٨٨ + \text{د}}$
« ١٥° م	$\text{و} = \frac{١٤٦٫٣}{١٤٦٫٣ - \text{د}}$	$\text{و} = \frac{١٤٦٫٣}{١٣٦٫٣ + \text{د}}$
« ١٧,٥° م	$\text{و} = \frac{١٤٦٫٧٨}{١٤٦٫٧٨ - \text{د}}$	$\text{و} = \frac{١٤٦٫٧٨}{١٣٦٫٧٨ + \text{د}}$

وأيضا تستعمل مقاييس أخرى مدرجة ومجربة . وإليك ارتباطات بعض هذه المقاييس بالثقل النوعى الحقيقى .

اسم الايدرومتر	للسوائل التى تكون أثقل من الماء	للسوائل التى تكون أخف من الماء
بركس (Brix) على درجة ١٢,٥° ر* (١٥,٦٢° م)	$\text{و} = \frac{٤٠٠}{٤٠٠ - \text{د}}$	$\text{و} = \frac{٤٠٠}{٤٠٠ + \text{د}}$
بولنج (Balling)........	$\text{و} = \frac{٢٠٠}{٢٠٠ - \text{د}}$	$\text{و} = \frac{٢٠٠}{٢٠٠ + \text{د}}$
جاى لوساك على درجة ٤° م (Gay-Lussac)	$\text{و} = \frac{١٠٠}{١٠٠ - \text{د}}$	$\text{و} = \frac{١٠٠}{١٠٠ + \text{د}}$
بك على درجة ١٢,٥° م (Beck)	$\text{و} = \frac{١٧٠}{١٧٠ - \text{د}}$	$\text{و} = \frac{١٧٠}{١٧٠ + \text{د}}$
كارتييه على درجة ١٢,٥° م (Cartier)	$\text{و} = \frac{١٣٦٫٨}{١٢٦٫١ - \text{د}}$	$\text{و} = \frac{١٣٦٫٨}{١٢٦٫١ + \text{د}}$

و = الثقل النوعى الحقيقى

د = درجات مقاييس السوائل المختلفة

* ر : رمز لترمومتر رومور (Réaumur) — المترجمان .

قراءة مقياس الحرارة (الترمومتر)

ينتشر استعمال مقياس الحرارة المئوى (سنتيجراد) فى العلوم الحديثة من وقت لآخر حتى كاد يعم استعماله ، ومع ذلك فلا زالت مقاييس (فهرنهيت وروومور) تستعمل فى أحوال المعيشة مع أنها دون مقياس الحرارة المئوى فى الموافقة للعمل .

أما الارتباطات الموجودة بين الثلاثة مقاييس فبسيطة إذ لا تضطرنا الا لان نتذكر أن المسافة التى بين نقطة ذوبان الثلج ونقطة غليان المـاء ، تحت ضغط جوّى قدره ٧٦٠ مليمترا من الزئبق ، مقسمة الى ١٠٠° درجة فى (مقياس الحرارة المئوى) ، ١٨٠° فى (مقياس (فهرنهيت) ، ٨٠° فى (مقياس رومور) ، وأن المقياسين ، المئوى وروومور ، يبتدئان من عند أقل درجة حرارة موجودة عليهما . أما مقياس فهرنهيت فيبتدئ من نقطة ٣٢° تحت نقطة ذوبان الثلج ،

وحينئذ $\text{م}^\circ = \frac{٥}{٤}\,\text{ر}^\circ = \frac{٥}{٩}\,(\text{ف}^\circ - ٣٢)$

أو $\text{ف}^\circ = \frac{٩}{٥}\,\text{م}^\circ + ٣٢ = \frac{٩}{٤}\,\text{ر}^\circ + ٣٢$

أو $\text{ر}^\circ = \frac{٤}{٥}\,\text{م}^\circ = \frac{٤}{٩}\,(\text{ف}^\circ - ٣٢)$

فى قارة أوروبا تجد كثيرا من مقاييس الحرارة مدرّجة من جهة بالدرجات المئوية ومن الجهة الأخرى بدرجات رومور . وفى مثل هذه الآلة توجد طريقة سهلة للحصول على درجات (فهرنهيت) وهى أن تجمع الدرجات التى تقرؤها فى المقياس ، المئوى وروومور ، ثم تضيف لحاصل الجمع ٣٢

وحدات الطول والسطح والحجم والوزن

ان نظام الأوزان والمقاييس الانجليزى معيق للتقدّم ومربك وغير موافق . وإنا لنرجو أن يوفق جميع العالم المتمدين لطريقة بسيطة معقولة تبين الأطوال والمسطحات والحجوم والأوزان .

ربما كانت الوحدات الانجليزية غير مستقرة على حال فى الزراعة أكثر من أى فرع آخر من فروع التجارة لأن هناك خروجا عن القياس كبيع الحبوب بيعا صوريا بالحجم أو الكيل (بالبوشل أو الكوارتر) ثم يحدد لها فيما بعد أوزانا مخصوصة وهذه تختلف بطبيعة الحال باختلاف المحصولات . فضلا عن أن هذه المكاييل (أو الأحجام) تختلف باختلاف جهات المملكة حيث انها مبنية على الاجتهاد .

بل قد يوجد خروج عن القياس فى الأوزان المستعملة عندنا فمثلا يساوى القنطار الانجليزى (الهندردويت) ١١٢ رطلا فى انجلترا مع أنه يساوى مائة رطل فقط (كما يستدل من اسمه) فى أمريكا وجنوب أفريقية وجهات أخرى ،

أما الطريقة المترية التى اكتسبت ثقة الجمهور بالتدريج فخالية من كثير من الاعتراضات الموجهة للوحدات الانجليزية . وقد امتازت بفضيلة ارتباط وحداتها المختلفة بكيفية بسيطة متشابهة .

ليس من الضرورى أن نأتى هنا بالوحدات الأساسية وطريقة المضاعفات الاعشارية وما دون ذلك من مضاعفات الطريقة المترية وانما نرى من المفيد أن نأتى بالارتباط بين الوحدات الانجليزية والمترية .

وحدات الأطوال

١ سنتيمتر = ٠,٣٩٣٧٠٨ بوصة

١ متر = ٣٩,٣٧٠٨ بوصة = ٣,٢٨٠٩ أقدام = ١,٠٩٣٦ ياردة

١ كيلو متر = ٣٢٠٨,٩ أقدام = ١٠٩٣,٦٣ ياردة = ٠,٦٢١٣٨ ميل

أو :

١ بوصة ... ... = ٢,٥٣٩٩٥ سنتيمتر

١ قدم ... ... = ٠,٣٠٤٧٩ متر

١ ياردة ... ... = ٠,٩١٤٣٨ «

١ ميل ... ... = ١,٦٠٩٣١٥ كيلومتر

وحدات المسطحات

١ متر مربع = ١٥٥٠ بوصة مربعة = ١٠,٧٦٤ أقدام مربعة = ١,١٩٦ ياردة مربعة .

١٠٠ متر مربع (آر واحد) = ١٠٧٦,٤ قدم مربع = ١١٩,٦ ياردة مربعة = ٠,٠٢٤٧ آكر (الفدان الانجليزى) .

١٠٠٠٠ متر مربع (هكتار واحد) = ١١,٩٦٠ ياردة مربعة = ٢,٤٧١١ آكر .

أو :

١ بوصة مربعة = ٦,٤٥١٣٧ سنتيمترات مربعة .

١ قدم مربع = ٩,٢٩٠ ديسيمترات مربعة = ٠,٠٩٢٩ متر مربع .

١ ياردة مربعة = ٠,٨٣٦١ متر مربع .

١ آكر = ٠,٤٠٤٦٧ هكتار = ٤٠٤٦,٧ متر مربع .

وحدات الحجوم

١ سنتيمتر مكعب (سم^3) = ٠,٠٦١ بوصة مكعبة .

١ ديسمتر مكعب (لتر واحد) = ٦١,٠٢٨ بوصة مكعبة = ١,٧٦ پنت = ٠,٢٢ جالون .

١ متر مكعب (كيلو لتر واحد أو ١ ألف لتر أو ١ ستير) = ٦١,٠٢٨ بوصة مكعبة = ٣٥,٣١٧ قدم مكعب = ١,٣٠٨ ياردة مكعبة = ٢٢٠,٠٩ جالونا = ٢٧,٥١٢ بوشلا .

أو :

١ بوصة مكعبة ... ... = ١٦,٣٨٦٢ سنتيمترا مكعبا .

١ قدم مكعب ... ... = ٢٨,٣١٥٣ لترا .

١ پنت ... ... = ٥٦٧,٩٣ سنتيمتر مكعب .

١ جالون ... ... = ٤,٥٤٣٤٦ لترات .

١ ياردة مكعبة ... ... = ٠,٧٦٤٥ ستير أو ٧٦٤,٥١٣ لترا .

١ بوشل ... ... = ٣٦,٣٤٧٧ لترا .

وحدات الوزن

١ جرام = ١٥٫٤٣٢٣٥ حبـــة = ٠٫٠٣٥٢٧٤ أونس أڤواردييوى (أوقية انجليزية) .

١ كيلوجرام = ٢٧٣٩ و ٣٥ أوقية (أڤواردييوا) = ٣٢٫١٥٠٧ أوقية تروى = ٢٫٢٠٤٦ لبره أڤواردييوى (رطل انجليزى) .

١٠٠٠ كيلوجرام (طن واحد) = ٢٢٠٤٫٦٢١ لبره أڤواردييوى = ٠٫٩٨٤٢٠ طن .

أو :

١ أوقية أڤواردييوى ... ... = ٢٨٫٣٤٩٥ جراما .

١ أوقية تروى ... ... = ٣١٫١٠٣٥ « .

١ لبرة أڤواردييوى ... ... = ٤٥٣٫٥٩٣ جراما .

١ لبرة تروى ... ... = ٣٧٣٫٢٤٢ « .

١ هندردويت (قنطار انجليزى) = ٥٠٫٨٠٢ كيلوجراما .

١ طن ... ... = ١٠١٦٫٠٥ كيلوجرام .

أما فى قارة أوروبا فتقدر المحصولات فى العادة بالكيلوجرامات الناتجة من كل هكتار وهذا يساوى بالتقريب $\frac{9}{10}$ الأرطال الانجليزية الناتجة من كل آكر .

وأما فى جنوب أفريقية فتقدّر الأطوال والأحجام والمسـطحات بمقاييس هولنده أو مستعمرة الكاپ فى العادة .

الأطوال

قدم الكاپ = ١٫٠٣٣ قدم انجليزى .

قصبة الكاپ (رود) = ١٢ قدما كاپيا = ١٢٫٣٩٦ قدما انجليزيا .

ميـل انجليزى واحد (٥٢٨٠ قدم انجليزى) = ٥١١١٫٣ قدم كاپى = ٤٢٥٫٩٤٤ قصبة كاپية بالتقريب .

قدم كاپى واحد = $1\frac{1}{30}$ من القدم الانجليزى .

قدم انجليزى واحد = ٠٫٩٦٧٨٦ من القدم الكاپى .

المسطحات

القدم الكاپى المربع = ١٠٫٠٦٧ من القدم الانجليزى المربع .

١٤٤ قدما كاپيا مربعا = قصبة كاپية مربعة .

٦٠٠ قصبة كاپية مربعة = مرچنا كاپيا واحدا (المُرچِنْ الكاپى) .

٨٦٤٠٠ قدم كاپى مربع = « « « .

مُرچِنْ كاپى واحد = ٢٫١١٦٥٤ من الآكر الانجليزى .

« « = ١٠٢٤٤٫٠٥٤ من الياردة المربعة .

« « = ٩٢١٩٦٫٤٨٦ من القدم الانجليزى المربع .

آكر واحد = ٠٫٤٧٢٤٧ من المرچن = ٢٨٣٫٤٨ من القصبة المربعة الكاپية .

ميل مربع واحد = ٣٠٢٫٣٨ من المرچن .

هكتار واحد = ٢٫٤٧١ من الآكر = ١٫١٦٧٥ من المرچن .

الحجوم (الأحجام)

مدّ واحد (*) = ٣ بوشلات = ٢٤ جالونا .

جالون هولندى واحد = ٠٫٧٨٩٥ من الجالون الانجليزى .

= ٦٫٣١٦ من الپنت الانجليزى .

جالون انجليزى واحد = ١٫٢٦٦٦ من الجالون الهولندى .

لِيجَر واحد = ١٦ أنكور = ١٥٢ من الجالون الهولندى = ١٢٦½ من الجالون الانجليزى .

(*) ليس بالمد العربى أو المصرى — المترجمان .

وزن بوشل من الحبوب وغيرها

البيان الآتى عبارة عن الأوزان التقريبية لبوشل { ٨ جالونات أو ٤ بكات أو ٢٢١٩,٧ من البوصات المكعبة } من الحبوب المختلفة ذوات الكثافة المتوسطة .

القمح ... ... ٦٣ لبره (رطل انجليزى) (يختلف من ٦٠ — ٦٥ لبره)
الشوفان ... ٤٢ « — (« « ٣٥ — ٤٨ «)
الشعير ... ... ٥٥ « — (« « ٥٢ — ٥٩ «)
الشيلم ... ... ٥٤ «
الذرة الشامية ٦٠ «
الفول الانجليزى ٦٦ «
البسلة ... ... ٦٦ «
بزر البرسيم الحجازى ... ... ٦١ لبره
بزر الكتان الروسى ... ... ٥٣ «
بزر كتان بمباى ، لابلاتا ... ... ٥٢ «
القمح الأسود ... ... ٤٨ «
الصورجوم ... ... ٤٥ «
بزر الخروع ... ... ٤٦ «
الفول السودانى ... ... ٢٢ «

كل بوشل من المواد الآتية يزن بالتقريب عدد ١ من الأرطال الانجليزية :

الملح	٦٥ لبره	اللفت	٤٥ لبره
العدس	٦٣ «	حبوب المخمرين(المبلولة)	٤٠ «
البطاطس	٥٦ «	النخالة	١٧ «
بزر قطن العليق	٥١ «	هامد البقل	١٤½ «
بنجر الماشية	٤٥ «	الوديس المقطع	٨ لبرات
لفت السويد	٤٥ «	تبن الشوفان	٥ «

فى جنوب أفريقيـة تباع محصولات المزرعة باعتبار مائة رطل فى الغالب والطن المستعمل هناك هو الطن الصغير أى ٢٠٠٠ رطل انجليزى .
أما الحبوب والبطاطس فاعتادوا بيعها بالكيس أو الزكيبة أو بالمدّ (وهو ثلاثة بوشلات) .
فزكيبة الذرة الشامية مقدّرة بنحو ... ... ٢٠٠ من الأرطال الانجليزية .
وزكيبة ذرة الكفار مقدّرة بنحو ... ... ٢٠٣ « « .
وزكيبـة القمح « « ... ... ٢٠٠ « « .
وزكيبة الشعير أو الشوفان أو البطاطس مقدرة بنحو ١٦٣ من الأرطال الانجليزية .

ذيل

تسهيلا للطلبة وقرّاء هذا الكتاب سنأتى ببعض الأوزان والحجوم والأطوال والمسطحات المصرية وما يقابلها من الانجليزية والفرنسية — المترجمان .

الاوزان

١ درهم = ٣,١٢ جرام = ١٤٩ و ٤٨ جرين (حبة انجليزية) .
١ أوقية = ١٢ درهما = ١,٣٢١ أونس (أوقية انجليزية) .
١ رطل = ٠,٩٩٠٥ لبره (الباوند أو الرطل الانجليزى) .
١ أقة = ٤٠٠ درهم = ١,٢٤٨ كيلوجرام = ٢,٧٥١ لبره .
١ قنطار = ١٠٠ رطل (مصرى) = ٣٦ أقة = ٤٤,٩٢٨ كيلوجراما = ٩٩,٠٥ رطلا انجليزيا . أو (بموازين أفواردبيوى) .
١ رطل انجليزى = ٠,٤٥٣٥٩٢ كيلوجرام = ١,٠١ رطل = ٠,٣٦٣ أقة .
١ كوارتر = ٢٨ رطلا انجليزيا = ٢٨,٣ رطلا (مصريا) .
١ هندردويت (قنطار انجليزى) = ٤ كوارتر = ٥٠,٨٠ كيلوجراما = ١,١٣١ قنطار (مصرى) .
١ طن { ٢٠ هندردويت / ٢٢٤٠ — رطلا انجليزيا } = ١٠١٦,٥ كيلوجرام = { ٨١٤,١ أقة أو / ٢٢و٦١ قنطارا }

الحجوم (الأحجام)

١ قدح = ٣٫٦٣ پنت = ٢٫٠٦ لتر .

١ كيلة = ٨ أقداح = ١٫٨١ پك = ١٦٫٥٠ لترا .

١ أردب = ١٢ كيلة = ٦ ويبات = ٥٫٤٤ بوشل = ١٩٨٫٠٠ لترا .

أو :

١ پنت = ٠٫٥٦٨ لتر = ٠٫٠٣٤٤ كيلة .

١ كوارت = ٢ پنت = ٠٫٠٦٨٨ كيلة .

١ جالون = ٨ پنت = ٠٫٠٢٢٩٦ اردب .

١ بوشل = (٤ پك) = ٨ جالونات = ٠٫١٨٣٧ اردب .

الأطوال

١ قصبة = ٣٫٨٨ ياردة = ٣٫٥٥ متر .

مسطحات

١ قصبة مربعة = ١٥٫٠٧ ياردة مربعة = ١٢٫٦٠ متر مربع .

١ فدان = ١٠٠٠/٣ قصبة مربعة = ٥٠٢٤ ياردة مربعة = ٤٢٠٠ متر مربع تقريبا .
= ٢٤ قيراطا = ١٫٠٣٨ فدان انجليزى (آكر)
= ٤٢ آر .

أو

١ آكر = ٤٨٤٠ ياردة مربعة = ٤٠٤٦٫٨ متر مربع = ٠٫٩٦٣٣ من الفدان المصرى .

لله وحده الحمد فى المبدأ والنهاية

باب مصطلح الكلام

لَمَّا جعل الله اللسان وُصْلة التفاهم بين أفراد الانسان . فتق هذه الأداة بفصيح المقال ، تبيانا لما يُتَصَوَّر فى النفوس بلفظ محسوس ، إذا ذُكِر عُرِف به المُسَمَّى ، وصار له كالسِّمَة المميزة للوسوم .

ولَمَّا كنا نعلم أن الأصل فى اللغة "التواضع والاصطلاح" ، وأنه لابد من التواطؤ على ألفاظ تدل على مايشاهد ومالايشاهد من الاختراعات والنظريات والأبحاث ، شمرنا عن ساعد الجد ، وبذلنا الجهد فى سد شئ من الثلمة التى أحدثتها يد الاهمال فى اللغة العربية ، بالتعريب تارة ، وبالوضع تارة أخرى ، رغبةً فى النهوض بلغة الناطقين بالضاد ، وفى التعاون مع العاملين لخير البلاد .

لا مناص من القول بأنا تجشمنا المشقة فى مقابلة الاصطلاحات الأجنبية بالاصطلاحات العربية التى تواضعنا عليها (وفى ظننا ما سبقنا إلى معظمها أحد) ثم جَرَّدنا فيها هذا الباب رجاء أن يُبْنَى على هذا الأساس ، وأن يكون ذا نفع لكل من أجْتَرَّهُ الاشتغال بالترجمة الى مكابدة شيء من متاعب النقل ،

وإليكم ما يعنى المطلع على هـذا الكتاب من الكلمات التى اصطلح عليها والتى أُغْفِلَ شرحها ويصعب تَفَهُّمها من سياق الكلام .

نبـذة — للسهولة وانتظام المعنى ، قصدنا فى بعض الأحايين أن نتمشى مع ما درج عليه المتعلمون فقلنا "تبخر الماء" و"التسمم" .

الكلمات	معناها أو ما يقابلها بالانجليزية
(أ)	
الأَجَّة	Calory
الأجيج	Caloric
مؤجج	Calorific
التأجيج — التأجج	Calorification
أحمرين الصفراء	Bilirubin
أخضرين الصفراء	Biliverdin
الأرنة	Curd
التأزيت — التأزت	Nitrification
الأصفرين (زانثين)	Xanthine
مستأصل الحكة	Scrub exterminator
أم الدبوقاء	Collagen
أم الليفين	Fibrinogen
الأنفحين	Rennin
(ب)	
برسيم رجل الطير البرتقالى	Serradilla
البرقوق الدمشقى	Damson
برقوق الشوكة السوداء	Sloe or balckthorn
بزيرة — سبورة	Spore
البسترة	Pasteurisation
مبسترة	Pasteurised
بسلة القرن الشهى	The edible-podded pea
بقل	Malt

الكلمات	معناها أو ما يقابلها بالانجليزية
(تابع) حرف الباء	
أبقل	To malt
إبقال	Malting
بقلاز	Maltase
بقلوز	Maltose
بيتا نفطل	B—naphtol
(ت)	
تفاحات	Malate
(ث)	
الثرب	Suet
الثربيك	Stearic
الثربين	Stearin
ثلاثة أرباع جبنة القشدة	Three fourths cream cheese
(ج)	
الانجبار الشائك	Prickly comfrey
جبنة القشدة المحمضة	Full cream cheese
الجبنة المسمنة	Filled chease
الجذامة	مايبق من الزرع بعد حصده
الجريم	Bulky
جلبان الحية	Saintfoin
الجلطة	Clot

الكلمات	معناها أو ما يقابلها بالانجليزية
(تابع) حرف الجيم	
الجلُّ أو الجُلّ	قصب الزرع
جمس يجمس جموسا	جمد يجمد جمودا
جميل الخنزير	Lard
مجهر الدنيئيات	Microscope
جُوبَةٌ (جُوَبٌ)	Silo
(ح)	
حبوب المخمرين	Brewers' grains
تحريز	Preservation
مُحرَّزات	Preservatives
حشيشة تيموثى	Timothygrass
« الشيلم	Rye grass
مُستحصِده	حان لها أن تحصد
مستحلبين	Emulsin
حليباز	Galactase
حليبوز (سكر الحليب)	Galactose
الحلزة	Slug
الحلزون	Snail
أحمضَة	أضاف إليه حامضا أو جعله حامضا
حامض الجاويك أو البنزوييك	Benzoic acid
حامض التفاحيك	Mallic acid
حامض ثانى هيدروكسى الثربيك	Dihydroxystearic acid

الكلمات	معناها أو ما يقابلها بالانجليزية
(تابع) حرف الحاء	
حامض الثربيك	Stearic acid
حامض الجليكوصفراويك	Glycocholic acid
حامض الخضر أو الخضراء	Vegetable acid
حامض الخيليك	Hippuric acid.
حامض صفراء الثوريك	Taurocholic acid.
حامض الطيبيك	Myristic acid
« العفصيك	Tannic acid
« العفاصيك	Gallic acid
« الغاريك	Lauric acid
« لبن العضليك	Sarcolactic acid
« المعزيك	Capric acid
« الهريك	Valeric acid
الحماوط (حماطيط)	Caterpillar
الحيوانات اللاحمة أو اللواحم	Carnivora
الحيوانات الكالئة	Herbivora
(خ)	
خثر يخثر وخثرة	To coagulate
الخثورة أو التخثير	Coagulation
الخربق	Hellebore
الخربقين	Veratrine
الخربقين الأصلى	Protoveratrine

الكلمات	معناها أو ما يقابلها بالانجليزية
(تابع) حرف الخاء	
خشب	Woody ... ...
خضر	Vegetation... ... ...
مخلقة } خمرة مخلقة Organised ferment	Organised ... ...
خمرة } خمرة غير مخلقة „ Unorganised	Ferment ... ...
خميرة	Yeast ... ...
خمطة	Aroma... ... ...
خمط أو خامط	aromatie ... ...
خنزيرة السمك أو القيطس	Porpoise ... ...
(د)	
دويدة	Maggot ... ...
(ذ)	
الذرقين أو الجوانين	Guanine ... ...
الذرة المرنة	Pop corn ... ...
(ر)	
ربع جبنة القشدة	One fourth cream cheese ...
رجل (أرجال)	Swarm... ... ...
رملة الخيلة	Lawn-sand... ... ...
روحاء	Shallow ... ...

الكلمات	معناها أو ما يقابلها بالانجليزية
(ز)	
الزبدين أو الزبدة الصناعية أو مرغرين	Butterine and margarine... ...
الزبدة المخلصة	Renovated or process butter ...
« المرتجنة	Milk blended butter... ... ...
« المستلاة	Boiled butter ... ...
« المعقمة	Sterilised butter ... ...
« المملحة	Salt butter... ... ...
« المملحة	Pickled butter ... ...
زلالوزات	Albumoses... ... ...
الزليق	Nectarine ... ...
زهرة اللؤلؤ	Daisy ... ...
زيت الزيتين	Oleo-olein ... ...
« السكرة أو الفزلول	Fusil oil ... ...
(س)	
السحالة الخشنة (الرجيع الخشن)	Rice brain ... ...
« الناعمة (الرجيع الناعم)	Rice polish... ... ...
سكر الحليب (حليبوز)	Galactose ... ...
سكر الغراء	Glycocoll ... ...
سكر محال	Invert sugar ... ...
سكركة الكفار (بيرة الكفار)	Kaffir beer... ... ...
اسمار يسمار	صار أسمر
سلا الزبدة	طبخها وعالجها

الكلمات	معناها أو ما يقابلها بالانجليزية
(تابع) حرف السين	
السَّهك	Bunt
مسوّمة	Characterised
سِمة (سِيمى)	Characteristics
السيُّ	The fore-milk
(ش)	
شبه المدارية	Semi-or sub tropical
شرنَق الذَّرع	طوشه أو خصاه
مشهّيات	سلطات
الشوفان	Oats
الشوفانين	Avenin
الشيلم	Rye
(ص)	
الصَّريف	Warm new milk
الأصطبان	Saponification
الصفصف	المستوى من الأرض
صلدة	Smooth and hard
(ط)	
طحن الشعير	دقيقه
مطفّحة	Skimmer

الكلمات	معناها أو ما يقابلها بالانجليزية
(ع)	
عضلين	Sarcin
تعطين	Putrefaction
عظمين	Ossein
عفص	Tannin
عماية سَحل الرز	تجريده من قشره
معامل الهضم	Digestion coefficient
(غ)	
الغَباء	Subsoil
غبائية	Underground
غُبر اللبن	Afterings or Strippings
غَسل (أغسال)	Dips
غُثاء	Peat
غُثائية	Peaty
غُفل	Crude
مُغلِّظة	Viscogen
الأرض الغامر (البكر)	Virgin soil
الغمير	Silage
» الحلو	Sweet silage
» الحمض	Sour silage
غير مخلّقة	Unorganised

الكلمات	معناها أو ما يقابلها بالانجليزية
(ف)	
الفُوَاق (أُفْوِقة)	المدة التى بين الحلبتين
(ق)	
تَقبّض البروتوبلازمة	Plasmolysis
القادحة	Grub
القَرْح	Scab
القرنين	Keratin
القشدة المتجبنة	Clotted cream
القشدة المصعّدة	Evaporated cream
قلْب	Core
القُلّاع الصغير	Wood-ruff
قِلْوٌ . قِلى . قِلًى (أقلاء . قِليات) (*)	Alkali
قلوية (*)	Alkaline
قلويد (*)	Alkaloid
قلويدية (*)	Alkaloidal
القمح الاسود	Buckwheat
قياس الأجّة	Calorimetry
مقياس الأجّة	Calorimeter
(ك)	
كحول الصفراء (كولسترول)	Cholestrol
التكرجات	Moulds
الكرز القَزَمة البرى	Wild dwarf cherry

(*) كثيرا ما أخطأ المترجمون فى نقل هذه الكلمة الى اللغة التى أخذت منها ألا وهى اللغة العربية ـ الغوابى .

الكلمات	معناها أو ما يقابلها بالانجليزية
(تابع) حرف الكاف	
كسب نخيل الزيت	Palm-nut cake
الكَشْك	Wort
متكاوس	Rank
(ل)	
لبناز	Lactase
لبنوز (سكر اللبن)	Lactose
اللبن المصعّد أو الملاثف	Condensed milk
اللّحمين	Creatine
اللُّوف	Crude fibre
(م)	
مُحّين	Lecithin
مَخَض اللبن يمخضه	To churn
المخض	Churning
المخيض	Butter-milk
مدارية	Tropical
مرانين (إيلاستين)	Elastin
مزجين	Amygdaline
مشش العظام	Osteoporosis
مصل اللبن أو مصالته	Whey
مُطْر (كوز الذرة الشامية)	Mealie
مِقْعار	Deep
ماهج (پلازما)	Plasma
مُيّهة (*)	محتوية على ماء أو كثيرته

(*) أتينا بها تجنبا لاستعمال كلمة "مائى" فى هذا المعنى ـ الغوابى .

الكلمات	معناها أو ما يقابلها بالانجليزية
(ن)	
النّبر (أنبار)	Warble fly ... ...
نباتات خلرية	Vetches or tares ... ...
النجود	Uplands ... ...
نجيل المروج المائى (فيستوكا)	Meadow fescue ... ...
النّحضين (كارنين)	Carnine ... ...
نخلين	Palmatin ... ...
نُزُل الساهرة	Surface-feeders ... ...
مُنَشِّط	Starter ... ...
نصف جبنة القشدة	One half cream cheese ... ...
النّفض	ما تساقط من الورق والثمر الخ
تنكيز	Hydrolysis... ... ...
(هـ)	
هامد البقل	Malt culms ... ...
هليونين	Asparagine ... ...
(و)	
وديس (دريس)	Hay ... ...
وعاء التدوية	Creaming pan ... ...

(المطبعة الاميرية ٩٢٤٤/١٩٢٣/٨٠٠).


80025 75540